Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Ciências Sociais Aplicadas
Departamento de Ciências Administrativas
Programa de Pós-Graduação em Administração - PROPAD

Renata Braga Berenguer de Vasconcelos

Inovação e estrutura de capital: novas perspectivas

Recife, 2021

Renata Braga Berenguer de Vasconcelos

Inovação e estrutura de capital: novas perspectivas

Orientadora: Dra. Joséte Florencio dos Santos

Tese apresentada como requisito complementar para a obtenção do grau de Doutora em Administração, na área de concentração Administração, do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco.

Recife, 2021

Catalogação na Fonte
Bibliotecária Ângela de Fátima Correia Simões, CRB4-773

V331i Vasconcelos, Renata Braga Berenguer de
Inovação e estrutura de capital: novas perspectivas / Renata Braga Berenguer de Vasconcelos. - 2021.
155 folhas: il. 30 cm.

Orientadora: Prof.ª Dra. Joséte Florencio dos Santos.
Tese (Doutorado em Administração) – Universidade Federal de Pernambuco, CCSA, 2021.
Inclui referências.

1. Inovação. 2. Custo de capital. 3. Estrutura de capital. I. Santos, Joséte Florencio dos (Orientadora). II. Título.

658 CDD (22. ed.) UFPE (CSA 2021 – 087)

RENATA BRAGA BERENGUER DE VASCONCELOS

INOVAÇÃO E ESTRUTURA DE CAPITAL: novas perspectivas

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutora em Administração.

Aprovado em: 30/07/2021.

BANCA EXAMINADORA

_____
Prof.ª Dra. Joséte Florencio dos Santos (Orientadora)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Prof.ª Dra. Umbelina Cravo Teixeira Lagioia Torres (Examinadora Interna)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Prof.º Dr. Eduardo Kazuo Kayo (Examinador Externo)
Universidade de São Paulo

_____
Prof.º Dr. Moisés Araújo Almeida (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba

_____
Prof.º Dr. Orleans Silva Martins (Examinador Externo)
Universidade Federal da Paraíba

_____
Prof.ª Dra. Teresa Cristina Janes Carneiro (Examinadora Externa)
Universidade Federal do Espírito Santo

À Saffira (*in memoriam*), o meu anjinho de quatro patas,
que deixou a escrita desta tese mais leve e os meus dias mais felizes.

Agradecimentos

Dizem que carinho a gente não deve agradecer, e sim, retribuir. Então, essa mensagem vai em forma de retribuição a todos que me acolheram, auxiliaram e me impulsionaram na minha trajetória acadêmica e no desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço a Deus por me conceder o dom mais precioso de todos, o dom da vida. Obrigada por guiar o meu caminho, por iluminar a minha trajetória, por me ouvir, guardar e cuidar.

Agradeço também aos meus pais, Lucivânia e Marcondes, pelo apoio incondicional, por serem a mão que afaga e o colo que abraça. À minha irmã, Raphaela, por ser minha amiga, cúmplice e companheira. Minha eterna gratidão a minha família pelo incentivo, suporte e compreensão, e por tudo o que fizeram e fazem por mim.

Agradeço o suporte e a dedicação da minha orientadora, professora Joséte. Professora, obrigada pelo seu apoio, confiança e amizade, por acreditar no desenvolvimento deste trabalho e no meu desenvolvimento profissional.

Também sou grata ao Programa de Pós-graduação em Administração (PROPAD) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) pelo o auxílio durante a realização do doutorado, e aos amigos e colegas que encontrei nesta trajetória. Agradeço à Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE) pelo apoio financeiro concedido.

Do mesmo modo, também expresso meu agradecimento aos membros da banca, aos professores Eduardo Kayo, Moisés Almeida, Orleans Martins, Teresa Carneiro e Umbelina Lagioia, pela dedicação na avaliação deste trabalho e pelas contribuições no desenvolvimento da pesquisa.

Em especial, agradeço à Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pelo acesso às bases de dados utilizadas nesta pesquisa.

Por fim, minha gratidão a todos que me incentivaram e me apoiaram de alguma forma! Que eu também possa retribuir o carinho de todos vocês!

Resumo

A presente tese buscou analisar se a divulgação da inovação é capaz de afetar a estrutura de capital das empresas brasileiras de capital aberto negociadas na B3, buscando explicar esta relação a partir dos efeitos que a divulgação pode apresentar sobre a assimetria e o custo de capital próprio, avaliando-o como custo de capital implícito. Para tanto, foram adotadas duas perspectivas de análise. Na primeira, analisou-se a qualidade das divulgações de inovação disseminadas nos relatórios anuais publicadas pelas companhias. Por meio de modelagem de equações estruturais, verificou-se que as divulgações não são capazes de afetar a assimetria, o custo e a estrutura de capital das empresas. Apesar de se verificarem relações significativas entre as três últimas variáveis. Na segunda perspectiva, a divulgação de inovação foi analisada pela publicação de patentes. Por meio de regressão em dados em painel, verificou-se que existe uma relação negativa entre a publicação de patentes e o custo de capital implícito, mediada pela assimetria de informação, que por sua vez apresenta uma relação negativa com o endividamento, mediada pelo custo. Assim, verifica-se que a publicação de patentes pode ser um instrumento efetivo para redução das assimetrias informacionais, que podem resultar na modificação da estrutura de capital das empresas. Os resultados possibilitam que as companhias possam desenvolver estratégias efetivas de divulgação de inovação permitindo tomarem decisões mais assertivas sobre a estrutura de capital, e que os investidores possam reavaliar suas decisões de investimento. Também se destaca sua contribuição para os estudos sobre divulgação, ao propor um modelo que possa avaliar a sua qualidade das divulgações de inovação.

Palavras-chave: Divulgação de inovação. Assimetria de informação. Custo de capital. Estrutura de capital.

Abstract

This thesis sought to analyze whether the innovation disclosure would be able to affect the capital structure of Brazilian companies traded on B3, seeking to explain this relationship from the effects that disclosure can have on asymmetry and the cost of equity, measured by the implied cost of capital. For this, two perspectives of analysis were adopted. In the first perspective, the quality of the disclosures of innovation disseminated in the annual reports published by the companies was analyzed. Through structural equation modeling, it is verified that the disclosures are not capable of affecting the asymmetry, cost of equity and the capital structure of companies. Despite significant relationships between the last three variables. In the second perspective, the innovation disclosure was analyzed through patents publication. Panel data regression analysis indicated that there is a negative relationship between patent publication and the implied cost of capital, mediated by information asymmetry, which in turn has a negative relationship with indebtedness, mediated by cost. Thus, it appears that the publication of patents can be an effective instrument for reducing informational asymmetries, which can result in the modification of the capital structure of companies. The results enable companies to develop effective innovation dissemination strategies, allowing them to make more assertive decisions about capital structure, and enabling investors to reassess their investment decisions. Its contribution to studies on dissemination is also highlighted, by proposing a model that can assess the quality of innovation disclosures.

Keywords: Innovation disclosure. Information asymmetry. Cost of capital. Capital structure.

Lista de figuras

Figura 1 – Modelo de equação estrutural 62
Figura 2 – Relações direta e indireta sobre o custo de capital 72
Figura 3 – Relações direta e indireta sobre a estrutura de capital 76
Figura 4 – Quantidade de relatórios que continham informações de inovação por ano de publicação 82
Figura 5 – Quantidade de relatórios que continham informações de inovação por setor de atuação 82
Figura 6 – Resultados do modelo estrutural 97
Figura 7 – Média das *proxies* da assimetria de informação por trimestre 106
Figura 8 – Média do custo de capital implícito e estrutura de capital por trimestre 109
Figura 9 – Médias das variáveis de controle por trimestre 111

Lista de quadros

Quadro 1 – Elementos de análise da divulgação de inovação 52
Quadro 2 – Categorias de análise 53
Quadro 3 – *Proxies* para assimetria de informação 58
Quadro 4 – Variáveis para estrutura de capital 61
Quadro 5 – Variáveis dependentes do modelo 66
Quadro 6 – Variáveis independentes do modelo 68
Quadro 7 – Relação esperada para estimativa do custo de capital 69
Quadro 8 – Relação esperada para estimativa da estrutura de capital 69
Quadro 9 – Variáveis de controle do modelo 70
Quadro 10 – Resultado das hipóteses de pesquisa referentes ao primeiro estudo 101
Quadro 11 – Resultado das hipóteses de pesquisa referentes ao segundo estudo 136

Lista de tabelas

Tabela 1 – Estatísticas da divulgação da inovação por categoria e elementos 83
Tabela 2 – Estatística descritiva da qualidade das divulgações de inovação por categoria 90
Tabela 3 – Estatísticas descritivas das variáveis do modelo 92
Tabela 4 – Matriz de correlação das variáveis do modelo 93
Tabela 5 – Resultados da avaliação do modelo de medição 96
Tabela 6 – Resultado da matriz de correlação HTMT 97
Tabela 7 – Resultado dos efeitos diretos conforme modelagem estrutural 98
Tabela 8 – Resultado dos efeitos indiretos e totais conforme modelagem estrutural 100
Tabela 9 – Patentes publicadas por setor de atuação 103
Tabela 10 – Quantidade de patentes por ano de publicação 103
Tabela 11 – Quantidade de patentes por local de depósito 104
Tabela 12 – Estatísticas descritivas da publicação de patentes e das *proxies* de assimetria de informação 105
Tabela 13 – Médias da publicação de patentes e das *proxies* de assimetria de informação por classificação setorial 107
Tabela 14 – Estatísticas descritivas do custo de capital implícito e estrutura de capital 108
Tabela 15 – Médias do custo de capital e estrutura de capital por classificação setorial 109
Tabela 16 – Médias do custo de capital implícito e estrutura de capital por divulgação de patentes 110
Tabela 17 – Estatísticas descritivas das variáveis de controle 111
Tabela 18 – Médias das variáveis de controle por classificação setorial 113
Tabela 19 – Resultados das regressões do custo de capital implícito em função da divulgação da patente e das *proxies* de assimetria de informação separadamente 115
Tabela 20 – Resultados das regressões do custo de capital implícito em função da divulgação da patente e das *proxies* de assimetria de informação em conjunto 118
Tabela 21 – Resultados das regressões das *proxies* de assimetria de informação em função da publicação de patentes 120
Tabela 22 – Análise da mediação exercida pela assimetria de informação 123
Tabela 23 – Resultados das regressões do endividamento a mercado em função do custo de capital implícito e das *proxies* de assimetria separadamente 125

Tabela 24 – Resultados das regressões do endividamento a mercado em função do custo de capital implícito e das *proxies* de assimetria em conjunto 128
Tabela 25 – Análise da mediação exercida pelo custo de capital implícito sobre o endividamento a mercado 129
Tabela 26 – Resultados das regressões do endividamento total em função custo de capital implícito e das *proxies* de assimetria separadamente 130
Tabela 27 – Resultados das regressões do endividamento total em função custo de capital implícito e das *proxies* de assimetria em conjunto 132
Tabela 28 – Análise da mediação exercida pelo custo de capital implícito sobre o endividamento total 133
Tabela 29 – Resultado da regressão da estrutura de capital em dois estágios 135

Lista de abreviaturas e siglas

APT – *Arbitrage Pricing Theory*

AVE – *Average Variance Extracted*

B3 – Brasil, Bolsa, Balcão

CAPM – *Capital Asset Pricing Model*

CVM – Comissão de Valores Mobiliários

EPO – *European Patent Office*

GRI – *Global Reporting Initiative*

HTMT – *Heterotrait-Monotrait Ratio of Correlations*

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual

KMO – *Kaiser-Meyer-Olkin*

LAJIR – Lucro antes de Juros e Imposto de Renda

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

PIN – Probabilidade de negociação informada

PD&I - Pesquisa, desenvolvimento e inovação

PEG – *Price Earning Growth*

P&D – Pesquisa e desenvolvimento

QDI – Qualidade da divulgação de inovação

RAD – Recebimento Automatizado de Documentos

SEM – *Structural Equation Modeling*

USPTO – *United States Patent and Trademark Office*

VIF – *Variance Inflation Factor*

WIPO – *World Intellectual Property Organization*

Sumário

1 Introdução 15
1.1 Objetivos 19
1.2.1 Objetivo geral 19
1.2.2 Objetivos específicos 20
1.2 Justificativa 20
2 Referencial teórico 23
2.1 Teorias sobre a estrutura de capital 23
2.2 Inovação como fonte de assimetria de informação 30
2.3 Divulgação de informação 32
2.3.1 Divulgação de inovação e a relação com a assimetria de informação, custo de capital e estrutura de capital 37
2.3.2 Perspectivas de análise da divulgação de inovação 42
3 Procedimentos metodológicos 47
3.1 Classificação e estratégias metodológicas 47
3.2 Divulgação da inovação: perspectiva gerencial 49
3.2.1 População, amostra e coleta de dados 49
3.2.2 Definição das variáveis operacionais 50
3.2.2.1 Divulgação da inovação 50
3.2.2.1.1 Qualidade da divulgação de inovação 54
3.2.2.2 Assimetria de informação 54
3.2.2.3 Custo de capital próprio e estrutura de capital 59
3.2.3 Modelagem de equações estruturais 61
3.3 Divulgação da inovação: publicação de patentes 65
3.3.1 População, amostra e coleta de dados 65
3.3.2 Definição das variáveis operacionais 66
3.3.2.1 Variáveis dependentes 66
3.3.2.2 Variáveis independentes: assimetria de informação 68
3.3.2.3 Variáveis de controle 69
3.3.3 Regressão com dados em painel 71
4 Resultados 79
4.1 Resultados da divulgação da inovação por meio da perspectiva gerencial 80
4.1.1 Os instrumentos de divulgação da inovação 80
4.1.2 Qualidade das divulgações de inovação 90
4.1.3 Estatísticas descritivas 91

4.1.4 Resultado da modelagem de equações estruturais 95
4.2 Resultados da divulgação da inovação por meio da publicação de patentes 102
4.2.1 Divulgação por meio da publicação de patentes 102
4.2.2 Estatísticas descritivas 104
4.2.2.1 Divulgação de patente e assimetria de informação 104
4.2.2.2 Custo e estrutura de capital 108
4.2.2.3 Variáveis de controle 110
4.2.3 Resultado das regressões em painel 113
4.2.3.1 Relações com o custo de capital implícito 114
4.2.3.2 Relações com a estrutura de capital 124
5 Considerações finais 137
Referências 144

1 Introdução

A presente tese busca apresentar um núcleo conceitual que permite discutir os efeitos da divulgação da inovação sobre a estrutura de capital das empresas brasileiras de capital aberto listadas na B3. A relação é posta como uma nova perspectiva, pois parte da análise da divulgação da inovação, e não da inovação, de modo que se espera encontrar efeitos diversos sobre a assimetria, o custo de capital e a estrutura de capital.

A teoria da agência desenvolvida por Jensen e Meckling (1976) considera as relações de interesse estabelecidas entre o gestor (agente) e acionista (principal), e suas consequências sobre a estrutura de capital. Tal relação é marcada por uma assimetria de informação, visto que agentes, por estarem dentro da organização, terão acesso a informações privilegiadas, que poderão ser utilizadas em benefício próprio. Segundo os autores, tal situação resultará em um conflito de interesses, que levará as empresas a incorrerem em custos de agência, seja para monitorar ou incentivar o comportamento dos agentes e reduzir as assimetrias de informação.

Os problemas decorrentes da assimetria de informação, da seleção adversa e do risco moral, também tratados na teoria da agência, têm reflexo direto nos preços dos ativos, e consequentemente na estrutura de propriedade da empresa (JENSEN; MECKLING, 1976). Segundo os autores, o custo da obtenção de capital também refletirá a percepção e a disposição de investidores e credores para enfrentarem tais problemas e assumirem as incertezas. Como consequência, a assimetria da informação é capaz de influenciar a estrutura de capital da firma, como sugere a teoria da *pecking order* (MYERS, 1984; MYERS; MAJLUF, 1984*)*.

Desenvolvida por Myers (1894) e Myers e Majulf (1984), a teoria da *pecking order* é uma das alternativas para explicar a estrutura de capital das empresas. Ela sugere que as empresas seguem uma hierarquia na escolha das fontes de capital, preferindo o uso das fontes internas de recurso, como os lucros retidos, e posteriormente, a emissão de dívidas, e por fim, a emissão de ações. Tais escolhas estão associadas ao custo das fontes de capital, mas a teoria também reconhece os efeitos da assimetria de informação presentes nas decisões de financiamento. A emissão de novas ações, por exemplo, altera a estrutura de propriedade da firma, ampliando os conflitos de agência e as assimetrias, sendo a fonte menos preferida. Diferentemente, a utilização de lucros retidos não gera alterações na estrutura de propriedade, e consequentemente não promove conflitos de agência e assimetrias de informação.

De forma alternativa, a teoria do *trade-off* também procura explicar a estrutura de propriedade da firma. Nesta perspectiva, a teoria estabelece que a empresa deve manter uma

estrutura ótima de capital determinada pelo balanceamento entre os benefícios fiscais e os custos de falência relacionados ao endividamento (MYERS, 1977). Assim, a teoria assume que um problema de agência pode se estabelecer entre os administradores e credores, de modo que os custos de agência e as assimetrias de informação podem estar refletidos nos custos do endividamento.

As proposições trazidas pelas teorias permitem questionar os efeitos que os investimentos que promovem assimetrias de informação podem ter sobre a estrutura de capital das empresas. Neste sentido, os investimentos em inovação podem ser vistos como uma fonte de assimetria, uma vez que as empresas podem manter as inovações em sigilo como forma de proteger seu desenvolvimento (BHATTACHARYA; RITTER, 1983). Holmstrom (1989) e Alam, Liu e Peng (2013) relatam que as inovações são caracterizadas pela idiossincrasia, pelo risco associado e pela contabilização nos resultados que dificultam o acesso a informações, muitas vezes confidenciais, e impedem que o principal faça uma avaliação sobre os benefícios, riscos e o valor da firma.

Como consequência, a inovação é capaz de repelir o interesse do capital ou de elevar retorno exigido para aceitar a incerteza (HALL, 2002; 2010). Hall (2002, 2010) sugere que os investimentos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) realizados pelas companhias são capazes de gerar assimetrias de informação, como também agravar os problemas do risco moral, impulsionando os gestores a adotarem comportamentos adversos. E, como propõe a teoria da agência, tais aspectos são refletidos nos custos de capital, como consequência, Hall (2002, 2010) demonstra que as organizações que investem em inovação enfrentam custos mais altos de capital externo, o que dificulta sua obtenção.

Por outro lado, Alam, Liu e Peng (2013) e Adcock et al. (2014) verificaram que os investimentos em inovação também podem provocar dificuldades na obtenção de capital próprio. Ao estudar o mercado norte-americano, Alam, Liu e Peng (2013) verificaram uma associação positiva entre os gastos com P&D e o custo deste capital. Da mesma forma, Adcock et al. (2014) observaram que as inovações estão associadas a maiores retornos anormais no mercado europeu.

Verifica-se, portanto, que ainda que Schumpeter (1934) coloque o crédito como elemento necessário para desenvolvimento da inovação, as empresas costumam financiar esses projetos com fontes internas de recursos (HALL, 2002, 2010), diante dos custos que enfrentam devido à assimetria de informação gerada pela própria atividade.

Por outro lado, os estudos de Diamond e Verrecchia (1991), Verrecchia (2001) e Leuz e Verrecchia (2000) vêm sugerindo que as divulgações de informações realizadas pelas

empresas podem contribuir para a redução de assimetria de informação, e consequentemente, para a redução dos custos de agência. Para os autores, a disseminação voluntária de informações privadas permite que os investidores tenham acesso a informações que podem ser utilizadas nas suas avaliações de investimento. Consequentemente, as divulgações de informação podem ser capazes de reduzir a assimetria de informação e o custo de capital próprio, uma vez que podem alterar as percepções dos investidores acerca do desempenho da empresa e de seu valor de mercado (BOTOSAN, 1997; CHIYACHANTANA et al., 2013; CUADRADO-BALLESTEROS; GARCIA-SANCHEZ; FERRERO, 2016).

Tais estudos analisam a qualidade das divulgações, ou seja, a extensão da divulgação em termos de informação, que são realizadas nos relatórios anuais publicados pelas empresas e demonstram que elas podem reduzir a volatilidade dos ativos ao atrair investidores para a organização.

Diante da relevância do *disclosure* voluntário apresentada pelos estudos, é válido questionar se a divulgação de inovação também pode ser um elemento relevante para a redução da assimetria de informação e do custo de capital, possibilitando que as empresas alterem sua estrutura de capital. Parte-se do pressuposto, portanto, que à medida que as empresas aumentam sua competitividade em inovação e divulgam seus resultados ao mercado, elas seriam capazes de prover informações relevantes aos investidores, aumentando sua confiança sobre as atividades de inovação, mitigando os riscos associados a esta atividade e possibilitando que as empresas reajustem sua estrutura de capital.

Desta forma, a presente pesquisa pretende analisar a seguinte questão: **A divulgação da inovação é capaz de afetar a estrutura de capital das empresas brasileiras de capital aberto negociadas na B3?** Para tanto, a pesquisa, parte de uma análise da relação entre a divulgação da inovação, assimetria de informação, custo e estrutura de capital.

A relação entre o *disclosure*, assimetria e custo de capital próprio já é tratada previamente pelos estudos de divulgação de informação, como os realizados por Verrecchia (2001) e Leuz e Verrecchia (2000), Chiyachantana et al. (2013) e Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez, Ferrero (2016). Porém, tais estudos não estabelecem relações com a estrutura de capital, ou seja, ainda que se verifique que a divulgação pode reduzir a assimetria e o custo, não se verifica se ela pode causar alterações no nível de endividamento das empresas, por exemplo. Ademais, tais estudos não se detêm a analisar a divulgação de informações sobre a inovação, e sim, o *disclosure* de informações gerenciais realizados pelas companhias. Ainda que a divulgação de inovação possa ser considerada como um caso específico de divulgação de informações, ela contém particularidades que as diferenciam das demais.

Como salienta Bhattacharya e Ritter (1983), a divulgação da inovação é marcada por um *trade-off*, uma vez que pode representar um custo para a organização, visto que pode revelar segredos industriais importantes para obtenção de vantagem competitiva. Por um lado, espera-se que a divulgação melhore a percepção dos *outsiders* sobre o desempenho da firma, por outro lado, a divulgação pode revelar segredos industriais, que são necessários para a competitividade da empresa. Tal *trade-off* pode levar as organizações a desenvolverem estratégias específicas para disseminar as informações de inovação, o que requer uma análise mais aprofundada.

No Brasil, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) não impõe obrigatoriedade quanto à divulgação da inovação para as companhias de capital aberto, listadas na bolsa de valores brasileira, B3. Porém, faculta-se às empresas listadas realizar comunicados ao mercado ou noticiar as inovações como fatos relevantes, desde que assim as julguem, como também podem divulgar suas inovações nos relatórios anuais.

Tal cenário impele a necessidade de se analisar a forma como as organizações divulgam suas informações de inovação, de identificar os instrumentos utilizados e as estratégias adotadas pelas firmas para disseminação de tais informações. E diante das particularidades da disseminação da inovação, é possível que surjam novas relações entre a divulgação, assimetria e custo de capital, que não são exploradas nos estudos que partem da teoria da divulgação.

Ademais, os estudos que têm buscado analisar a divulgação da inovação têm se limitado à análise das patentes por ser um instrumento que garante a propriedade industrial para a empresa ao mesmo tempo em que serve como uma sinalização sobre os projetos desenvolvidos por elas (HSU et al., 2015; SAIDI; ZALDOKAS, 2016). Porém, ainda que as patentes sejam instrumentos úteis de divulgação, questiona-se sua eficácia na redução da assimetria de informação, uma vez que a patente exige uma compreensão técnica que muitas vezes o investidor não tem. Hsu e Huh (2016) sugerem que a patente pode se tratar apenas de um instrumento de transferência da assimetria para os investidores, visto que permite que investidores melhor informados negociem com informações privilegiadas.

Tais estudos demonstram que não existe uma relação clara entre a divulgação da inovação, a assimetria de informação, custo e estrutura de capital. Mas apontam caminhos alternativos para sua análise. Diante deste cenário, a presente pesquisa busca partir da teoria da divulgação (DIAMOND; VERRECCHIA, 1991; VERRECCHIA, 2001; LEUZ; VERRECCHIA, 2000) para analisar a divulgação de informações de inovações nos instrumentos de comunicação ao mercado determinados pela CVM, uma vez que os relatórios publicados pelas companhias podem fornecer informações relevantes para investidores utilizarem na avaliação dos ativos. Busca-se nesta perspectiva, desenvolver um modelo de

análise para a avaliar a qualidade da divulgação de inovação, ou seja, a extensão das informações de inovação que são disseminadas nos relatórios divulgados pelas companhias, contribuindo para os estudos sobre *disclosure*. E verificar se mesmo diante do risco de sua disseminação, as companhias podem se beneficiar da redução da assimetria e custo de capital, possibilitando a alteração de sua estrutura de capital.

Por outro lado, este estudo também propõe analisar a divulgação da inovação a partir da perspectiva da patente e verificar se o instrumento de propriedade intelectual, apesar de refletir informações técnicas e de difícil compreensão, pode ser incorporado na avaliação dos investidores. Desta forma, busca-se avaliar não apenas se a patente pode exercer uma sinalização no mercado como propõem Saidi e Zaldokas (2016) e Hsu et al. (2015), mas também verificar se ela é capaz de reduzir as incertezas relacionadas às atividades de inovação, contribuir para a redução o custo do capital e possibilitando alterações na estrutura.

Espera-se que a partir do desenvolvimento da pesquisa possa se discutir sobre a eficiência de ambos os instrumentos de divulgação da inovação, possibilitando as firmas desenvolverem estratégias mais assertivas de *disclosure*, capazes de afetar a relação entre principal e agente e se traduzir em benefícios para a organização.

1.1 Objetivos

Para responder a questão de pesquisa, busca-se alcançar os seguintes objetivos geral e específicos.

1.2.1 Objetivo geral

Analisar se a divulgação da inovação é capaz de afetar a estrutura de capital das empresas brasileiras de capital aberto negociadas na B3. Para tanto, o estudo analisa a relação entre a divulgação, assimetria de informação, custo de capital próprio e estrutura de capital durante o período de 2014 a 2019. A divulgação da inovação, por sua vez, abrange duas perspectivas de análise: a gerencial, que avalia as informações de inovação disseminadas nos relatórios das companhias, e a publicação de patentes.

1.2.2 Objetivos específicos

Para alcançar o objetivo geral, foram delimitados os seguintes objetivos específicos, considerados em ambas as perspectivas de análise:

- Identificar os instrumentos de divulgação de inovação utilizados pelas empresas analisadas;
- Desenvolver um modelo de análise para as divulgações de inovação;
- Analisar se existe a relação entre a divulgação de inovação e o custo de capital próprio;
- Analisar se existe a relação entre a assimetria de informação e a estrutura de capital;
- Analisar se existe a a relação entre a divulgação da inovação e a estrutura de capital.

1.2 Justificativa

O trabalho aqui apresentado busca trazer novas perspectivas de análise para a estrutura de capital a partir do seu relacionamento com a divulgação da inovação, assimetria de informação e o custo de capital. Os estudos desenvolvidos sobre a estrutura de capital têm buscado identificar novas variáveis que possam determinar a estrutura de capital das companhias, facilitando o acesso às fontes de capitais externas ou próprias (PEROBELLI; FAMÁ, 2002, HALL; HUTCHINSON; MICHAELAS, 2004; NAKAMURA et al., 2007; CORREA; BASSO; NAKAMURA, 2013; BRITO, CORRAR; BATISTELLA, 2007; OLIVEIRA et al., 2012; KUMAR; COLOMBAGE; RAO, 2017; SAIF-ALYOUSFI et al., 2020). Contudo, ainda não se verifica uma relação clara entre a divulgação de informação, e mais especificamente a divulgação de inovação, e a estrutura de capital.

Apesar dos estudos que tratam sobre *disclosure* sugerirem que a divulgação pode contribuir para a redução da assimetria de informação e o custo de capital (BOTOSAN, 1997; CHIYACHANTANA et al., 2013; CUADRADO-BALLESTEROS; GARCIA-SANCHEZ; FERRERO, 2016), não se estabelece com estas relações podem afetar a estrutura de capital das empresas. Assim, a presente pesquisa propõe verificar se a divulgação de inovação pode ser um instrumento que facilite as decisões sobre o uso das fontes de capitais pela organização.

Afinal, como sugere Alam, Liu e Peng (2013) e Adcock et al. (2014), as companhias que desenvolvem inovações enfrentam dificuldades no acesso às fontes de capital próprio uma vez que os investidores exigem maior retorno para suportar as incertezas da atividade. Assim,

ao demonstrar que a divulgação de inovação pode reduzir as incertezas, mitigar a assimetria e o custo, espera-se prover às companhias de um instrumento capaz de melhorar o seu valor de mercado e possibilitar melhores escolhas sobre suas fontes de capitais.

Desta forma, o estudo pretende incentivar maior frequência, transparência e qualidade das informações relacionadas às inovações, muitas vezes, negligenciadas pelas organizações, uma vez que podem reduzir práticas ilegais de uso de informações privilegiadas e afetar o valor de mercado das companhias.

Do mesmo modo, o estudo também procura cobrir uma lacuna nos estudos de divulgação de informação, que se concentram em analisar as informações gerenciais das companhias, e não abordam as especificidades daquelas relacionadas às atividades de inovação (BOTOSAN, 1997; CHIYACHANTANA et al., 2013; CUADRADO-BALLESTEROS; GARCIA-SANCHEZ; FERRERO, 2016).

Desta forma, este estudo se propõe a desenvolver um modelo que possa mensurar a qualidade da divulgação de inovação, uma vez que os modelos desenvolvidos a partir da teoria da divulgação não abordam esta dimensão. Assim, esta pesquisa possibilita uma maior compreensão sobre as estratégias de divulgação desenvolvidas pelas companhias brasileiras para disseminar suas inovações, possibilitando identificar os instrumentos de divulgação e as informações que são priorizadas pela gestão.

Diante do risco de a divulgação de inovação disseminar segredos industriais da companhia que possam reduzir sua competitividade, identificar práticas de divulgação assertivas pode contribuir para a melhoria das estratégias de divulgação das firmas e para redução do *trade-off* sugerido por Bhattacharya e Ritter (1983). Consequentemente, a divulgação pode reduzir os problemas de agência e de seleção adversa e risco moral, que podem estar refletidos nos preços dos seus ativos. Ademais, também possibilita que os investidores e demais *stakeholders* possam identificar os instrumentos e informações relevantes para reavaliar suas decisões de investimento.

Assim, a presente pesquisa também aborda a divulgação da inovação a partir da perspectiva da patente, uma vez que autores como Hottenrott, Hall e Czarnitzki (2015), Hsu et al. (2015) e Saidi e Zaldokas (2016) vêm apontando que a patente pode ser um instrumento de sinalização para o investidor sobre as atividades de inovação desenvolvidas pelas firmas. Como destacam Hussinger, Keusch e Moers (2018), a obrigação da divulgação de patente após o protocolamento provida pela Lei de Proteção aos Inventores Americanos de 1999 (*American Inventors Protection Act*, AIPA), impulsiona os investidores a criarem expectativas sobre a concessão da patente, que são refletidas nas suas avaliações sobre o fluxo de caixa da empresa.

No Brasil, por outro lado, o pedido de patentes é divulgado publicamente apenas na data da concessão da patente, o que pode dificultar a apropriação da informação pelos investidores e favorecer a assimetria e a realização de negociações com informações privilegiadas. Diante de tais especificidades, considera-se relevante também verificar a divulgação da inovação por meio da publicação das patentes pelas companhias brasileiras, e verificar sua relação com a assimetria, custo e estrutura de capital.

Desta forma, ao demonstrar que a publicação de patentes pode contribuir para a redução da assimetria de informação, do custo de capital e ter efeitos sobre a estrutura de capital da empresa, propõe-se incentivar sua utilização, principalmente, no mercado brasileiro, onde os depósitos de patentes ainda são poucos e restritos a segmentos específicos (MOURA et al., 2019).

Para ampliar essa discussão, a próxima seção apresenta os fundamentos teóricos, envolvendo a estrutura de capital e a divulgação da inovação, e as relações estabelecidas entre a divulgação da inovação, assimetria de informação, custo e estrutura de capital. A terceira seção indica os procedimentos metodológicos utilizados para analisar as relações estabelecidas. A quarta seção, por sua vez, apresenta os resultados encontrados a partir do desenvolvimento da tese. E a quinta seção aborda as considerações finais, onde são discutidos os resultados e as limitações da pesquisa.

2 Referencial teórico

Este capítulo apresenta os fundamentos teóricos para discussão do objetivo de pesquisa apresentado nesta tese. Para tanto, primeiramente, é apresentada as principais teorias da estrutura de capital, aprofundando-se na teoria da agência de Jensen e Meckling (1976) e nos conceitos relacionados à assimetria de informação. Posteriormente, busca-se discutir os efeitos da inovação sobre a assimetria de informação à luz da teoria da agência. A terceira subseção apresenta como a divulgação da inovação pode ser um instrumento de redução de assimetria de informação e do custo de capital próprio, reverberando na estrutura de capital. Por fim, na quarta seção são discutidas as perspectivas de análise da divulgação da inovação, demonstrando as limitações das pesquisas atuais e a necessidade de um aprofundamento sobre a temática.

2.1 Teorias sobre a estrutura de capital

A estrutura de capital pode ser vista como a proporção das diferentes fontes de financiamento que uma empresa pode utilizar para satisfazer suas necessidades financeiras. De maneira geral, uma empresa pode utilizar capital de terceiros, como empréstimos bancários, financiamento de fornecedores, debêntures; ou capital próprio, como lucros retidos e emissão de ações, para financiar seus ativos.

Cada fonte de capital conta com características próprias, que podem afetar as decisões de financiamento. No capital de terceiros, por exemplo, o credor recebe uma quantia especificada e sua rentabilidade independe do resultado obtido pela empresa, sendo determinada a partir de um contrato entre as partes. Por isso, o capital de terceiros pode comprometer a alavancagem, representando um risco de inadimplência e até de falência para a empresa. Contudo, por ter prioridade no pagamento, o capital de terceiros é dedutível do imposto de renda, o que gera um benefício fiscal pelo endividamento.

Por outro lado, o capital próprio não tem prioridade no pagamento e não é dedutível do imposto de renda, portanto, não gera benefício fiscal. Contudo, sua rentabilidade depende dos resultados obtidos pela firma, o que não compromete sua alavancagem. Os dividendos obrigatórios pagos aos acionistas, por exemplo, são distribuídos a partir de uma parcela do lucro, conforme determinado pelo estatuto social (BRASIL, 1976).

A importância da análise da estrutura de capital deriva da sua relação com o valor da empresa, como propõe a abordagem convencional. Nesta perspectiva, admite-se a existência de uma estrutura ótima de capital capaz de reduzir seu custo médio ponderado e maximizar o valor de mercado da organização. De acordo com Durand (1952), o investidor busca maximizar o valor descontado de seu ganho futuro, o que ocorre quando se reduz o custo de capital diante da proporção de capital de terceiros e próprio que detém. Ressalta, portanto, a importância de manter uma estrutura de capital adequada que possa contribuir com a maximização do valor da empresa.

Modigliani e Miller (1958), contudo, refutam a ideia de uma estrutura ótima de capital, propondo que o custo de capital se mantenha fixo e independente da estrutura. Para tanto, os autores partem do pressuposto de um mercado perfeito, onde não há impostos, custos de transação e assimetria de informação. Neste sentido, os autores estabelecem duas proposições para seu modelo. A primeira sugere que o valor de mercado da empresa independe da estrutura de capital, sendo determinada pelas decisões de investimentos tomadas pela organização. Já a segunda proposição estabelece que o custo de capital próprio é função do nível de endividamento, visto que à medida que o endividamento aumenta, cresce também o risco de falência e o retorno exigido pelo investidor para compensar a incerteza.

Por outro lado, quando Modigliani e Miller (1963) passam a considerar a incidência do imposto, observam a existência dos benefícios fiscais advindos do endividamento. Neste sentido, os autores observam que à medida que a empresa passa a aumentar seu nível de endividamento há uma redução do custo médio ponderado de capital, estabelecendo novamente uma relação entre a estrutura e o valor da firma, refutada anteriormente.

As discussões trazidas por Durand (1952) e Modigliani e Miller (1958, 1963) incitaram o desenvolvimento de novos estudos sobre estrutura de capital, permitindo considerar aspectos como custos de transação, custo de agência, assimetria de capital, dentre outros. Na literatura, três teorias se destacam ao explicar as relações e os determinantes da estrutura de capital: a teoria do *trade-off* (MYERS, 1977), a teoria da *pecking order* (MYERS, 1984; MYERS; MAJLUF, 1984*)* e a teoria da agência (JENSEN; MECKLING, 1976).

Na teoria do *trade-off* (TO), são considerados dois aspectos importantes da determinação da estrutura de capital: os benefícios fiscais obtidos da utilização de dívidas, conforme estabelecido por Modigliani e Miller (1963), e os custos de falência decorrentes do endividamento. Se por um lado, o endividamento gera as economias fiscais, do outro, um alto grau de endividamento pode comprometer a capacidade de pagamento da firma, gerando perdas de vendas e redução de prazos junto aos fornecedores. Com isso, os custos incorridos com as

dificuldades financeiras podem, inclusive, sobrepor-se às vantagens fiscais do endividamento (BAXTER, 1967).

Logo, a estrutura de capital ótima é determinada pelo balanceamento entre os benefícios fiscais e os custos de falência relacionados ao endividamento (MYERS, 1977). A versão estática da teoria considera que a escolha da estrutura ótima é determinada uma única vez, contudo, é dispendioso realizar a emissão e recompra de dívidas para garantir a estrutura de capital no nível ótimo. Por isso, a teoria do *trade-off* dinâmico permite que a estrutura varie dentro de um intervalo ótimo (FISCHER; HEINKEL; ZECHNER,1989).

Por outro lado, a teoria da *pecking order* (PO) de Myers (1984) e Myers e Majluf (1984) estabelece que as empresas seguem uma hierarquia na seleção de suas fontes de capital, que visa maximizar os interesses dos acionistas e dos administradores. De acordo com a PO, as decisões de financiamento são influenciadas não apenas pelos custos das fontes de capital, como também pela assimetria de informação existente entre os gestores e acionistas.

Myers (1984) e Myers e Majluf (1984) reconhecem, portanto, a existência de mercados imperfeitos, onde os agentes internos à organização (como os gestores) têm acesso a informações não disponibilizadas aos agentes externos (investidores), caracterizando uma assimetria de informação, como abordada pela teoria da agência de Jensen e Meckling (1976).

Diante da assimetria de informações, os investidores potenciais associam a emissão de novas ações à impossibilidade de autofinanciamento e de financiamento externo, portanto, exigem uma subprecificação no valor das ações para compensar o risco do investimento. Consequentemente, além de enfrentarem um *underpricing* das ações, as firmas incorrem em um subinvestimento, o que pode levar a rejeição de projetos de valor presente líquido (VPL) positivo. Tal situação também está presente na emissão de dívidas, contudo, Myers (1984) reconhece que as empresas podem obter benefícios fiscais com o endividamento, o que reduz as perdas dos deságios.

Desta forma, a teoria estabelece que as empresas sigam uma sequência na escolha de seus financiamentos, preferindo a utilização dos seus recursos internos (que não envolve informações assimétricas), posteriormente, a emissão de dívidas de baixos e altos riscos, e por fim, a emissão de ações. À medida que a empresa sobe na hierarquia, ela enfrenta "maior probabilidade de incorrer em custos de dificuldades financeiras e maiores chances de rejeição dos projetos futuros de VPL positivo, visto que a empresa não estará disposta a financiá-los pela emissão de ações ordinárias ou outros títulos de risco" (MYERS, 1984, p. 590).

Diante da relevância dessas teorias, estudos como realizados por Titman e Wessels (1988), Harris e Raviv (1991), Rajan e Zingales (1995) e Fama e French (2002) vêm buscando

discutir os fatores que influenciam a estrutura de capital das empresas, e estabelecendo variáveis clássicas que afetam a estrutura, como o tamanho, a rentabilidade, o risco do negócio, a tangibilidade e as oportunidades de crescimento. Cada determinante tem efeitos previstos baseados nas teorias de *trade-off* e *pecking order*, conforme apresentados a seguir.

Na perspectiva da *pecking order*, por exemplo, o tamanho tem uma relação inversa com a estrutura de capital. Os estudos de Titman e Wessels (1988), Fama e French (2002) e Nakamura et al. (2007) vêm demonstrando que empresas menores têm maior grau de endividamento, diante das dificuldades da emissão de ações. Por outro lado, como salientam Harris e Raviv (1991) e Rajan e Zingales (1995), as empresas maiores contam com maior facilidade para obtenção de empréstimos e enfrentam menor custo de falência, o que facilita a obtenção de empréstimos na perspectiva do *trade-off*.

A mesma relação ambígua é verificada quando se analisa a rentabilidade. A teoria do *trade-off* estabelece que a rentabilidade mantém uma relação positiva com o endividamento, visto que empresas mais lucrativas enfrentam menor custos de insolvência, o que permite obter uma maior alavancagem, conforme demonstrado nos estudos de Dammon e Senbet (1988) e Nunkoo e Boateng (2010). Por outro lado, a PO estabelece a existência de uma relação negativa, visto que as empresas rentáveis podem se valer dos lucros retidos para financiar seus projetos de investimento, conforme verificado por Harris e Raviv (1991), Titman e Wessels (1988) e Hall, Hutchinson e Michaelas (2004). A utilização desta fonte interna não gera alterações na estrutura de propriedade da firma, não contribuindo para o aumento da assimetria de informação.

Neste sentido, a TO também observa uma relação negativa entre o risco do negócio e o endividamento da empresa. Afinal, a volatilidade dos resultados operacionais pode contribuir para um aumento do risco de falência e, consequentemente, reduzir a capacidade da firma em obter empréstimos e financiamentos. Tal perspectiva também é suportada pela *pecking order* (HARRIS; RAVIV, 1991).

Assim, a perspectiva da TO também observa que para diminuir os custos de falência, as empresas podem utilizar os ativos tangíveis como garantias. Neste sentido, Titman e Wessels (1988) verificaram que a tangibilidade dos ativos mantém uma relação positiva com o endividamento, uma vez que os ativos tangíveis podem ser utilizados como garantias para a obtenção de empréstimos com melhores condições. Na perspectiva da PO, um menor grau de ativos tangíveis pode aumentar a assimetria de informação, dificultando a obtenção de dívidas, e favorecendo a emissão de ações (HARRIS; RAVIV, 1991).

Por fim, as teorias também sugerem as oportunidades de crescimento como determinante da estrutura de capital. Para a TO, as oportunidades de crescimento incentivam que as empresas liberem recursos para os futuros investimentos, incentivando-as a manter um baixo grau de endividamento, conforme verificado nos trabalhos de Titman e Wessels (1988) e Nunkoo e Boateng (2010). Para a PO, as perspectivas de crescimento tendem a elevar o valor de mercado das empresas, e consequentemente, favorecer a emissão de ações ao endividamento por dívidas (HARRIS; RAVIV, 1991; HALL, HUTCHINSON; MICHAELAS, 2004). Por outro lado, a PO também sugere que as oportunidades de crescimento podem incentivar a obtenção de empréstimos, visto que o acesso ao crédito é necessário para a realização dos investimentos.

No Brasil, os estudos de Perobelli e Famá (2002), Nakamura et al. (2007), Correa, Basso e Nakamura (2013), Brito, Corrar e Batistella (2007) e Oliveira et al. (2012) vêm analisando a estrutura de capital das empresas brasileiras nas perspectivas da *pecking order* e do *trade-off*. Tais estudos observam que a estrutura de capital dessas firmas é condizente com ambas teorias, ou seja, que seguem uma hierarquia na escolha das fontes de capital, como propõe a PO, porém seus determinantes também apresentam relações propostas pela TO. Contudo, Oliveira et al. (2012) têm observado que a influência e comportamento desses determinantes podem variar de acordo com o grau de endividamento da firma, sugerindo que outros fatores podem afetar a estrutura de capital, bem como sua relação com as variáveis clássicas.

Tais estudos reforçam a necessidade de ampliar a análise sobre a estrutura de capital, observando a influência de novos aspectos, muitas vezes, desconsiderados nos estudos anteriores. Como sugere Bartoloni (2013), as atividades de inovação, por exemplo, podem originar novas demandas de financiamento, capazes de afetar a estrutura de capital das empresas. Desta forma, sugere-se que sua divulgação também pode ter efeitos sobre a estrutura de capital, visto que pode alterar as relações de assimetria de informação relacionadas às fontes de capital (SAIDI; ZALDOKAS, 2016; HSU et al., 2015).

Portanto, analisar a divulgação da inovação e a estrutura de capital implica também em discutir as relações estabelecidas e os conflitos existentes no âmbito da firma, o que sugere um debate à luz da teoria da agência.

O trabalho seminal de Jensen e Meckling (1976) procurou desenvolver uma estrutura de propriedade a partir da teoria da firma abordada por Coase (1937), que se preocupava apenas em atender as condições relevantes dos *inputs* e *outputs* para maximização do lucro, justificando a existência da firma pelo custo de transação das atividades realizadas no mercado. A teoria tratada por Coase (1937) refere-se a uma teoria do mercado onde as firmas estão inclusas, visto

que não se preocupa em analisar o ambiente interno e explicar os conflitos existentes entre seus participantes e em estabelecer o equilíbrio entre esses conflitos para obtenção do lucro.

Os esforços de Jensen e Meckling (1976), portanto, se enquadram neste segundo objetivo. Ao analisar a estrutura de propriedade, os autores avaliam os direitos de propriedades de investidores (principais) e gestores (agentes) e consideram o papel dos conflitos de interesse que surgem nas relações entre esses participantes e como eles podem ser geridos para preservar o valor de mercado da empresa (JENSEN, 1994). Para tanto, os autores caracterizam a relação entre investidores e gestores, como uma relação de agência. Ou seja,

> Um contrato sob o qual uma ou mais pessoas (o (s) principal (is)) emprega uma outra pessoa (agente) para executar um serviço em seu nome que implique a delegação de algum poder de decisão ao agente. Se ambas as partes da relação forem maximizadoras de utilidade, há boas razões para acreditar que o agente nem sempre agirá de acordo com os interesses do principal (JENSEN; MECKLING, 1976, p. 308).

Uma vez que cada ator da relação buscará maximizar sua própria utilidade, haverá conflitos de interesse. Na situação na qual a estrutura de propriedade da firma pertence exclusivamente ao proprietário/administrador, suas decisões procurarão satisfazer seus próprios interesses seja de forma pecuniária ou não pecuniária. Porém, à medida que a propriedade é compartilhada com outros investidores, serão compartilhados também os direitos sobre os resultados obtidos pela firma. A perda pelos direitos parciais incentivará o gestor a se apropriar dos recursos corporativos por meio de vantagens ou mordomias ou, até mesmo, despender menos esforços no desenvolvimento de novos negócios que poderiam trazer bons resultados para a organização.

As divergências de interesses entre principal e agente são acentuadas pela assimetria de informações. Por estarem dentro da organização, os gestores ou *insiders* possuem informações privadas sobre o fluxo de retorno da empresa ou sobre suas oportunidades de investimento (ALBANEZ; VALLE, 2009), que muitas vezes não são compartilhadas com o principal (*outsiders*). Consequentemente, eles podem utilizar tais informações em benefício próprio.

O principal procurará, portanto, formas de reduzir as divergências entre seus interesses e do agente, por meio da aplicação de incentivos para que os agentes se comportem conforme suas preferências. Por outro lado, incorrerá em custos como: custos de monitoramento para limitar as atividades irregulares do agente por meio de auditorias e sistemas de controle, por exemplo; custos pela concessão de garantias contratuais a fim de que o agente não promova ações que prejudique o principal; e custos residuais a partir da redução do bem-estar do

principal, da diminuição de sua riqueza. Jensen e Meckling (1976) caracterizam esses elementos como custos de agência, que são inerentes ao problema principal-agente.

Consequentemente, a assimetria de informação e os custos de agência são expressos no valor da firma. Afinal, os acionistas potenciais perceberão as divergências entre seus interesses e do agente, de forma que "o preço que pagarão pelas ações irá refletir os custos de monitoramento e o efeito da divergência entre os interesses do gestor e os dos acionistas" (JENSEN; MECKLING, 1976, p. 313).

Da mesma forma, questões pós-contratuais também podem afetar o valor de mercado da firma e o preço de seus ativos (HOLMSTROM, 1989). Como pontua Heimer (1985), muitas vezes é difícil ou dispendioso para o principal avaliar o comportamento do agente, o que pode estimular a adoção de um comportamento oportunista por sua parte, acarretando o problema de risco moral.

Tais comportamentos não observáveis exigem o desenvolvimento de estratégias de controle, que são discutidas mais intensamente por Eisenhardt (1985, 1989) ao identificar alternativas de contrato em diferentes situações. Eisenhardt (1985) busca determinar o contrato ótimo a partir do relacionamento entre principal e agente em um ambiente de assimetria de informação, conflitos de interesse, racionalidade limitada e aversão ao risco.

A existência de assimetrias de informação não permite que o principal conheça o comportamento do agente e suas intenções, desta forma, o principal deve buscar adquirir informações para reduzir as assimetrias ou transferir os riscos dos resultados para os agentes (EISENHARDT, 1985). Contudo, ainda que o agente se comporte como desejado, os resultados obtidos pela firma também são influenciados pela incerteza gerada pelo ambiente.

Para Eisenhardt (1989), as implicações sobre a incerteza dos resultados são importantes contribuições para a teoria da agência. Como os resultados são parcialmente controlados pelos membros da organização, a teoria da agência considera que variáveis ambientais podem afetar os resultados financeiros, o que implica que a incerteza sobre os resultados juntamente com diferenças na disposição de aceitar riscos deve influenciar contratos entre principal e agente.

Logo, fatores que influenciam a incerteza podem ter implicações sobre a relação de agência. O desenvolvimento de atividades de inovação, como sugerido por Eisenhardt (1989), por exemplo, pode afetar o grau de incerteza sobre o futuro da organização, alterando sua estratégia de controle. Mais ainda, as atividades de inovação podem modificar o grau de assimetria de informação entre principal e agente, e ter implicações sobre a estrutura de capital da firma e seu valor de mercado.

Enfatizar tais aspectos permite avançar a teoria da agência, buscando refletir como os problemas e custos de agência se manifestam e determinar os melhores mecanismos para mitigá-los. Logo, a exploração das implicações das atividades de inovação sobre a assimetria, custo e estrutura de capital pode ajudar nesta tarefa.

2.2 Inovação como fonte de assimetria de informação

Holmstrom (1989), Aboody e Lev (2000) e Alam, Liu e Peng (2013) veem os investimentos em inovação como uma fonte de assimetria da informação, dado: (*i*) seu caráter idiossincrático, que inibe a comparação do desempenho da inovação entre diferentes empresas; (*ii*) a ausência de um mercado organizado, que dificulta a inferência do valor das atividades de pesquisa e desenvolvimento desenvolvidas pela empresa por meio das informações dos preços dos ativos; e (*iii*) da contabilização no resultado, que priva os investidores de obterem informações sobre as mudanças dos investimentos em inovação e de sua produtividade ao longo do tempo.

Para Aboody e Lev (2000, p. 2749), todos os tipos investimentos criam assimetria de informação, uma vez que "os gestores podem observar continuamente as mudanças nos investimentos, enquanto os *outsiders* obtêm informações agregadas sobre a produtividade dos investimentos em apenas alguns momentos". A assimetria de informação é mais intensa nos casos de investimentos em inovação por causa do seu caráter idiossincrático, das peculiaridades que lhe são inerentes, que dificultam a estimação dos resultados a serem obtidos.

Tais assimetrias agravam o problema de agência, à medida que os gestores têm acesso a informações que o principal deseja obter. Logo, pode-se esperar que empresas que desenvolvam inovação enfrentem também um maior custo de agência para reduzir o comportamento oportunista dos gestores. Como pontua Holmstrom (1989, p. 309):

> Os custos da agência associados à inovação provavelmente serão altos, porque os projetos de inovação são: (*i*) arriscados: há uma alta probabilidade de falha, mas também perspectivas de retornos extraordinários; (*ii*) imprevisíveis: muitas contingências futuras são impossíveis de prever; (*iii*) longo prazo e de múltiplos estágios: o projeto possui uma invenção, um estágio de desenvolvimento e uma conclusão, e pode ser encerrado entre essas etapas; (*iv*) trabalho intensivo: todos os estágios exigem esforços humanos substanciais; (*v*) idiossincráticos: não são facilmente comparáveis a outros projetos.

Desta forma, a assimetria de informação induz também ao problema da seleção adversa (LEUZ; VERRECCHIA, 2000), dada a impossibilidade de o principal identificar, num momento pré-contratual, os riscos associados a uma transação e a verdadeira intenção do agente (ALBANEZ; VALLE, 2009). As características dos projetos de inovação não permitem que os *outsiders* tenham acesso a informações, muitas vezes confidenciais, e que façam uma avaliação sobre os benefícios, riscos e o valor da firma.

De forma semelhante, os investimentos em inovação também são capazes de ampliar o risco moral (FRANCIS et al., 2012). Como salientam Aboody e Lev (2000), o acesso às informações sobre as atividades de inovação são custosas, e requerem, além de outras coisas, investimentos significativos em conhecimento científico e em tempo. Tal situação favorece o comércio de informações privilegiadas, permitindo que os *insiders* obtenham ganhos na negociação das informações.

Como resultado, a seleção adversa e o risco moral são refletidos no valor de mercado da empresa e nos preços dos seus ativos. A seleção adversa e o risco moral acarretam na redução da liquidez da ação (COPELAND; GALAI, 1983), consequentemente, as firmas emitem capital com desconto para atraírem os investidores para os mercados ilíquidos. Tais considerações podem trazer implicações sobre a estrutura de capital da empresa.

Uma vez que as inovações geram assimetrias de informação, as firmas tenderiam a evitar a emissão de ações visto que haveria subavaliação da precificação dos títulos diante da dificuldade na apropriação dos recursos, como sugerido por Arrow (1962). Diante das restrições de informações, os investidores seriam menos propensos a assumirem as incertezas da inovação e buscariam rápidos retornos sobre o investimento (HOSKISSON et al., 2002), ou exigiriam elevados retornos e prêmios por risco, para compensarem o aceite da incerteza (ALAM; LIU; PENG, 2013; HSU, 2009).

Alam, Liu e Peng (2013), por exemplo, estudaram o mercado norte-americano e constataram que os gastos com P&D estavam associados a um maior prêmio por risco, e consequentemente, maior custo de capital próprio. Do mesmo modo, Hsu (2009) analisou as empresas que compunham a S&P500 e observou que os choques de P&D eram capazes de prever o prêmio associado às ações.

Para Hsu (2009), o prêmio por risco associado ao custo de capital próprio é derivado dos riscos relacionados aos projetos de inovação, o que pode ser melhor compreendido a partir das proposições de Berk, Green e Naik (1998). Os autores destacam que as incertezas dos investimentos em P&D estão relacionadas ao risco puramente idiossincrático associado à resolução de incertezas técnicas, e o risco relativo aos fluxos de caixa após a conclusão do

desenvolvimento. Tais riscos são absorvidos pelos investidores e expressos no custo de capital próprio. Do mesmo modo, as assimetrias de informações geradas pelo desenvolvimento da inovação também são capazes de repelir o interesse do capital externo (HALL, 2002, 2010), dada falta de instrumentos adequados para as instituições financeiras avaliarem esses projetos, o que agrava risco e a assimetria de informação (FRANCIS et al., 2012).

Consequentemente, as empresas que investem de forma intensiva em P&D podem ter dificuldades de acesso ao capital de investidores e ao financiamento por meio de dívidas (AGHION et al., 2004; BARTOLONI, 2013; HALL, 2002). Diante disto, as empresas muitas vezes se limitam a utilizar as fontes internas de recursos, como os lucros retidos, para financiar essas atividades (HALL, 2002, 2010), conforme estabelecido pela teoria da *pecking order*.

Contudo, ainda que exista limitações para obtenção de capital, este é condição importante para a realização de inovações (SCHUMPETER, 1934). Ademais, a restrição financeira enfrentada pelas firmas pode reduzir sua atividade de inovação e impactar não apenas seu desempenho financeiro, como o desempenho da economia (CARPENTER; PETERSEN, 2002).

Por outro lado, como pontua Bartoloni (2013), os projetos de inovação geram oportunidades que podem originar demandas sobre instrumentos financeiros específicos capazes de afetar a estrutura de capital da empresa, e seus benefícios podem minimizar as assimetrias de informação e o custo de capital (FRANCIS et al., 2012). Nesta visão, os resultados obtidos pela inovação poderiam ser capazes de alterar a assimetria da informação e consequentemente as preferências estabelecidas na estrutura de capital.

Tal proposição sugere que as firmas podem divulgar os resultados obtidos das inovações empreendidas e assim, minimizar a assimetria de informação entre o principal e o agente. Para tanto, é necessário discorrer sobre as divulgações de informações e suas implicações no comportamento dos ativos, que permitem aprofundar a discussão sobre as divulgações de inovação e seus efeitos.

2.3 Divulgação de informação

A divulgação de informação ou *disclosure* é tratada de forma seminal pelos estudos de Leuz e Verrecchia (2000) e Verrecchia (2001), que analisam sua relação com a assimetria de informação. Contudo, como sugere Verrecchia (2001), não existe paradigma central sobre a divulgação de informação, visto que não há uma teoria abrangente que reconheça de maneira

adequada os papéis de eficiência, incentivos e endogeneidade relacionados ao mercado. Para o autor, não há uma teoria de divulgação de informação, mas são considerados esforços na realização de estudos direcionados a algumas vertentes.

Neste sentido, Verrecchia (2001) estabelece uma taxonomia para os estudos de divulgação da informação, sugerindo três categorias de análise: divulgação baseada em associação, divulgação baseada em discricionariedade, e divulgação baseada em eficiência. Na primeira categoria, encontram-se os estudos que buscam analisar os efeitos da divulgação nas ações dos investidores, em termos do comportamento dos preços de equilíbrio dos ativos e do volume de negociações. Nesses estudos, a divulgação é tratada de forma exógena, visto que não se preocupam em explicá-la, e sim em verificar suas implicações nas mudanças de preço, volume de negociação e demais variáveis observadas.

Já a segunda categoria estabelecida pelo autor engloba os estudos que analisam como os gestores exercem discrição sobre as divulgações de informações que têm conhecimento, observando os incentivos, tratados à luz da teoria da agência, para divulgar tais informações. Por sua vez, na terceira categoria enquadram-se pesquisas voltadas a discutir as estratégias de divulgação preferidas, quando não se conhece a informação *a priori*, e que geram eficiência econômica.

Assim, a proposta do estudo a ser desenvolvido se enquadra na primeira categoria prosposta por Verrecchia (2001), uma vez que busca analisar os efeitos da divulgação de inovação sobre a estrutura de capital, ponderando sobre as consequências na assimetria de informação, o que requer considerar a liquidez e volatilidade dos ativos. Contudo, a pesquisa também engloba aspectos das demais categorias, uma vez que parte de uma discussão sobre o comportamento do principal e do agente diante das inovações e suas divulgações, conforme apresentada nas seções anteriores. Cabe agora, discorrer sobre os efeitos dessas divulgações no comportamento do mercado.

Segundo Leuz e Verrecchia (2000), a divulgação de informações sobre os projetos desempenhados pela firma desempenha um papel importante na redução do custo de agência e do custo de capital. Afinal, “o compromisso de aumentar os níveis de divulgação reduz a possibilidade de surgirem assimetrias de informação entre a empresa e seus acionistas ou entre os potenciais compradores e vendedores das ações” (LEUZ; VERRECCHIA, 2000, p. 92), desde que tais informações reveladas sejam relevantes para os *outsiders*.

Dye (1990) destaca que as divulgações voluntárias podem servir como instrumentos de diferenciação entre as empresas e ser útil na obtenção de vantagens comerciais. Ou seja, as informações voluntárias podem ser utilizadas como instrumento de estratégia de divulgação da

firma, possibilitando que as organizações evidenciem aquelas informações que as favoreçam, refletindo no seu custo de capital (DYE, 2001). Nesta perspectiva, as informações voluntárias podem ter implicações relevantes, uma vez que podem colocar a organização em posição de vantagem perante os concorrentes.

Para Verrecchia (2001), a divulgação pode gerar expectativas positivas ou negativas sobre a performance futura da firma. Contudo, independentemente do tipo do efeito que a notícia possa gerar sobre as expectativas dos investidores, o autor destaca que a divulgação possibilita a redução da assimetria de informação. Ou seja, ainda que uma informação seja vista como uma má notícia e provoque um aumento do prêmio pelo risco, ela é compensada com a redução da assimetria de informação. Como consequência, o custo do capital é resultado do aumento do prêmio por risco (ou redução, no caso de uma boa notícia), compensado pela redução da assimetria.

Assim, Verrecchia (2001) propõe que independente da notícia ser boa ou ruim, a divulgação é relevante porque reduz a assimetria de informação, e consequentemente, promove a redução dos custos de agência, tratados pela teoria da agência. Ademais, a divulgação possibilita que os investidores tenham acesso a informações relevantes, que podem contribuir para melhor avaliação dos ativos.

Como pontua Diamond e Verrecchia (1991), a divulgação de informação não apenas reduz as assimetrias de informações, como também é capaz de gerar um aumento na liquidez reduzindo o custo de capital próprio. Nesta perspectiva, a divulgação de informações privadas pode reduzir o problema de seleção adversa, mitigando o impacto dessas operações nos preços dos ativos. Consequentemente, os investidores estariam dispostos a ocupar maiores posições nas ações da firma, gerando um aumento na demanda pelos seus títulos e reduzindo o custo do capital próprio (DIAMOND; VERRECCHIA, 1991).

A relação entre a divulgação da informação e o custo de capital é tratada pelo artigo seminal de Botosan (1997), que apresenta uma relação negativa entre o nível de divulgação voluntária da firma e o custo de capital próprio. Para tanto, a autora analisa o custo de capital implícito, que representa a taxa de retorno implícita na avaliação dos fluxos de caixa esperados pelos investidores. Ademais, a autora se propõe a analisar a qualidade das divulgações voluntárias encontradas nos relatórios anuais. Uma vez que a qualidade da divulgação é inerentemente imensurável, a autora considera que a quantidade e a qualidade são aspectos indissociáveis, e assim a qualidade da divulgação é analisada pela extensão da divulgação, ou seja, pelas diferentes informações que ela contempla. Desta forma, Botosan (1997) mensura a qualidade da divulgação a partir de cinco categorias de análise: informações gerais, resumo dos

resultados históricos, estatísticas não financeiras, informações projetadas, e discussões gerenciais e análises e procura verificar se as divulgações realizadas pelas empresas contemplam tais aspectos. Desta forma, a qualidade da divulgação reflete o seu caráter informacional, que permite que os *outsiders* compreendam as informações e as utilizem na análise de seus investimentos.

Do mesmo modo, Petrova et al. (2012) também verificaram que as empresas podem reduzir o custo de capital próprio ao aumentar o nível das divulgações voluntárias. De acordo com os autores (2012, p.83) o "crescimento no nível de empresas de relatórios corporativos, não apenas aumentam sua liquidez no mercado de ações, como também diminuem o risco de estimativa dos investidores, decorrente da incerteza sobre retornos futuros e distribuições de pagamentos". Para tanto, os autores procuram mensurar a qualidade das divulgações corporativas de forma semelhante a Botosan (1997), salientando a relevância de se avaliar o caráter informacional das divulgações.

De forma semelhante, Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016) também verificam os efeitos da divulgação sobre a assimetria de informação, e consequentemente, do custo de capital implícito. Os autores analisaram a divulgação a partir de duas perspectivas: qualidade dos relatórios financeiros e qualidade dos relatórios sociais emitidos pelas companhias. Na primeira perspectiva, os autores buscam avaliar a qualidade das informações financeiras, em termos das receitas obtidas, investimentos realizados e demais dados financeiros. Já a segunda perspectiva buscou avaliar a qualidade das informações sociais e ambientais, em termos do atendimento aos indicadores do *Global Reporting Initiative* (GRI). Desta forma, a pesquisa destaca a importância da divulgação de informações não financeiras, que também são utilizadas pelos investidores para a tomada de decisão.

Chiyachantana et al. (2013), por outro lado, realizam uma análise quantitativa, mensurando o volume de divulgações realizadas pelas companhias que se referem aos investimentos corporativos e mudanças estruturais, informações financeiras, e informações jurídicas e diversas. Diferentemente de Botosan (1997) e Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016), os autores não buscam avaliar a qualidade e a extensão das informações. Porém, seu estudo ganha notoriedade ao verificar que o aumento da divulgação causa a redução na assimetria de informação, e possibilita a redução dos custos de monitoramento e do custo de capital. Ademais, o estudo também demonstra que diferentes tipos de divulgação podem ter diferentes impactos na assimetria de informação, o que sugere uma análise mais aprofundada sobre a estratégia de divulgação da firma. Tais resultados são corroborados pelo estudo de Francis, Nanda e Olsson (2008), que demonstram que a divulgação

voluntária realizada nos relatórios anuais é capaz de reduzir o custo de capital implícito das empresas.

Os resultados obtidos pelos estudos indicam que as estratégias de divulgação desenvolvidas pelas firmas podem servir de instrumento para a redução da assimetria de informação. Ao obterem informações relevantes, investidores e financiadores podem fazer uma melhor avaliação do negócio, reduzindo o risco percebido, o que possibilita uma redução dos custos dos capitais.

No Brasil, os estudos realizados por Lopes e Alencar (2010), Mendes da Silva, Onusic e Bergmann (2014) e Silva e Pinheiro (2015) também procuram analisar a relação entre a divulgação voluntária e as fontes de capital. Silva e Pinheiro (2015) utilizam o índice de qualidade da divulgação desenvolvido por Botosan (1997) para verificar a relação com o custo do capital. Porém, verificaram que a divulgação não é capaz de afetar o custo do capital próprio. Contudo, salienta-se que Silva e Pinheiro (2015) avaliam o custo de capital próprio por meio do modelo CAPM, que considera os retornos *ex-ante*.

Mendes da Silva, Onusic e Bergmann (2014), por sua vez, avaliaram a relação entre as divulgações voluntárias publicadas nos *sites* das companhias brasileiras e o custo de capital próprio, estimados por meio de uma abordagem *ex-ante*, que leva em consideração às expectativas de investidores e dos especialistas, tais como realizado por Botosan (1997), Francis, Nanda e Olsson (2008) e Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016). Contudo, os autores também não verificaram associação entre tais variáveis. Para os autores, os resultados indicam que investidores não consideram tais divulgações como relevantes para a tomada de decisão, e utilizam outras fontes de informação, como serviços de orientação de investimentos. Ademais, tais resultados podem ser motivados pelas ineficiências existentes no mercado, em que os preços dos ativos não são capazes de revelar o conjunto de informações divulgadas, conforme constatado por Belo e Brasil (2006).

Por outro lado, Lopes e Alencar (2010) encontraram evidências da associação negativa entre o nível *disclosure* das empresas brasileiras e o custo de capital próprio. Para tanto, os autores mensuraram a divulgação por meio do índice brasileiro de divulgação corporativa e também utilizaram os retornos *ex-post* para estimar o custo de capital implícito.

Assim, como se percebe, os estudos brasileiros sobre divulgação de informações carecem de maiores aprofundamentos, que possam delimitar relações mais claras com a assimetria de informação e o custo de capital. Como salienta Belo e Brasil (2006), tais incongruências podem ser virtude das ineficiências de mercado que podem estar presentes no mercado brasileiro.

2.3.1 Divulgação de inovação e a relação com a assimetria de informação, custo de capital e estrutura de capital

Os estudos apresentados na seção anterior sugerem que as divulgações voluntárias podem servir como uma fonte de informação para os investidores no mercado brasileiro. Contudo, deve-se destacar que os estudos analisados tratam da divulgação de informações corporativas e analisam as informações públicas disponíveis nos relatórios anuais da empresa, não se detendo a analisar especificamente as divulgações de informações sobre as inovações.

Entretanto, a partir de seus resultados é possível questionar se as divulgações sobre as inovações também podem ter o potencial de reduzir o custo de capital próprio. Afinal, as divulgações de inovação podem ser relevantes para os investidores realizarem uma melhor avaliação do negócio e das atividades de inovação desenvolvidas pela firma, diminuindo o risco percebido, o que possibilita uma redução do custo de capital implícito.

No Brasil, a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) a partir da Lei 6404/76, denominada Lei das Sociedades por Ações, não estabelece obrigatoriedade da divulgação de tais informações sobre inovações. Contudo, faculta-se à empresa listada apresentar informações considerem relevantes para seus *stakeholders*, conforme salientado no $4º do art. 157 que:

> Os gestores da companhia aberta são obrigados a comunicar imediatamente à bolsa de valores e a divulgar pela imprensa qualquer deliberação da assembleia-geral ou dos órgãos de administração da companhia, ou fato relevante ocorrido nos seus negócios, que possa influir, de modo ponderável, na decisão dos investidores do mercado de vender ou comprar valores mobiliários emitidos pela companhia (BRASIL, 1976, Art. 157, §4).

Portanto, as companhias podem divulgar voluntariamente informações sobre suas inovações se considerarem que ela pode influenciar na decisão de seus investidores. Contudo, como destacam Bhattacharya e Ritter (1983), as firmas têm fortes incentivos para manter as inovações em sigilo, uma vez que sua divulgação pode reduzir sua vantagem competitiva.

Como destacam os autores, as divulgações das inovações não podem ser tratadas de forma semelhante às divulgações de informações corporativas, visto que elas são marcadas por um *trade-off* entre reduzir o valor da vantagem do monopólio da informação e obter melhores condições de financiamento que reflitam suas perspectivas sobre a inovação. Se por um lado, a empresa enfrenta o custo da sinalização da inovação, que acarreta perda da vantagem competitiva informacional e redução de negociações privilegiadas, do outro, a divulgação pode gerar ganhos marginais ao reduzir o custo das fontes de capital.

Para Saidi e Zaldokas (2016), esse *trade-off* diferencia as divulgações de inovação das demais. Segundo os autores, o sigilo sobre as inovações não impede que os investidores e credores tomem ciência das informações negativas, apenas evitam que seus concorrentes se apropriem do conhecimento técnico. Por outro lado, as divulgações de inovação podem servir como informações positivas sobre o desempenho das firmas, permitindo que se obtenham vantagens comerciais.

Como salientam Gu e Li (2003), as divulgações de inovação podem ser relevantes para os investidores porque as informações financeiras baseadas em modelos contábeis tradicionais não refletem adequadamente o valor criado pelas inovações. Desta forma, a divulgação da inovação tem o potencial de revelar informações relevantes e necessárias para a avaliação da performance futura da firma, auxiliando os investidores a ponderarem o fluxo de caixa esperado e o risco associado à inovação (HSU et al., 2015).

Assim, os custos de agência associados à assimetria da informação gerada pela atividade de inovação podem incentivar as organizações a realizar divulgações voluntárias a fim de equilibrar tais custos. Diante do cenário de forte assimetria de informação, as firmas seriam incentivadas a divulgarem essas informações voluntárias e a fornecer subsídios que permitam facilitar a compreensão sobre a inovação gerada.

Assim, a divulgação da inovação seria capaz de reduzir o custo de capital próprio, visto que o principal passaria a deter informações sobre o desenvolvimento e os resultados das inovações empreendidas, podendo utilizá-las para tomar decisões sobre seus investimentos. Neste cenário, as empresas podem desfrutar de melhores condições para obtenção de capital, uma vez que os resultados das inovações podem servir como garantias aos investidores e credores, aumentando sua confiança nos investimentos. Desta forma, sugere-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H_1: A divulgação da inovação apresenta relação negativa com o custo de capital próprio.

Contudo, também se considera que a relação entre a divulgação da inovação e o custo de capital pode ser explicada pela assimetria de informação. Como sugerem Leuz e Verrecchia (2000) e Verrecchia (2001), a divulgação de informações privadas pela firma pode servir como fonte de redução da assimetria, possibilitando a redução dos custos de agência. Para Leuz e Verrecchia (2000), a divulgação de informação é capaz de promover um aumento no volume de negociações diante da atratividade na liquidez dos títulos, bem como reduzir a volatilidade dos ativos e o *spread* de compra e venda. Os autores verificaram que empresas que passaram a

adotar normas contábeis que favorecem a divulgação de informações obtiveram redução da assimetria da informação.

Ademais, os resultados apresentados por Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016) também indicam que a divulgação de informações reduz as vantagens informacionais que alguns investidores possuem dado os conflitos de agência, que por sua vez, determinam o custo de capital. Dessa forma, os autores sugerem que a assimetria de informação age como um instrumento de mediação na relação entre as divulgações e o custo de capital próprio.

Tais resultados sugerem que a assimetria de informação também pode exercer uma mediação na relação entre as divulgações de inovação e o custo. Afinal, a divulgação da inovação tem o potencial de revelar informações relevantes e úteis para que investidores e credores façam uma avaliação da performance da firma, diminuindo a lacuna de informações existentes entre *insiders* e *outsiders*. Assim, a divulgação da inovação pode servir como fonte de informação para os *outsiders*, permitindo que conheçam os resultados obtidos pelas inovações geradas, bem como as estratégias traçadas para as inovações futuras. Desta forma, propõe-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H_2: A relação entre a divulgação da inovação e o custo de capital próprio é mediada pela assimetria de informação.

Assim, compreende-se que a divulgação de inovação pode reduzir o risco moral e os problemas de seleção adversa, tratados pela teoria da agência (JENSEN; MECKLING, 1976), possibilitando um aumento da liquidez das ações, que é refletida no preço dos ativos. Ademais, como destaca Hsu et al. (2015), por meio de tais divulgações, os investidores podem reduzir sua percepção dos riscos acerca das atividades de inovação desenvolvidas pelas companhias, e reavaliar suas expectativas quanto ao fluxo de caixa futuro e aos retornos esperados, gerando implicações sobre o custo de capital próprio.

Ademais, como aborda a teoria da agência (JENSEN; MECKLING, 1976), as alterações na assimetria de informação e nos custos de agência têm reflexo no valor das firmas, consequentemente, podem levar a reajustes da estrutura de capital. Se as atividades de inovação podem restringir o acesso às fontes de capitais (HALL, 2002, 2010), espera-se que sua divulgação, ao mitigar a assimetria e o custo, possam alterar as expectativas dos investidores, melhorando o valor da firma e a liquidez dos ativos e reduzindo o risco de sua subprecificação, o que pode ter consequências sobre a estrutura de capital das empresas.

Assim, considera-se que o aumento da divulgação de inovação e a redução da assimetria podem alterar as expectativas dos investidores e o valor de mercado das companhias, e provocar

alterações em sua estrutura de capital. Afinal, um cenário de baixa assimetria de informação é caracterizado por um aumento da liquidez dos ativos, o que pode favorecer a redução do custo de capital e a emissão de novas ações. Por outro lado, em um cenário de alta assimetria e baixa liquidez, as companhias podem incorrer em subprecificação dos seus ativos, o que as desestimulam a realizar a emissão de ações (ARROW, 1962). De maneira geral, o que se verifica é que a assimetria de informação pode levar a alterações na estrutura de capital das empresas, de modo que uma alta assimetria pode estar associada a um maior grau de endividamento, dada a dificuldade na utilização de capital próprio neste cenário, o que leva a proposição da seguinte hipótese de pesquisa:

H_3: A assimetria de informação apresenta relação positiva com o endividamento.

Como propõe a teoria da agência (JENSEN; MECKLING, 1976), a assimetria de informação é precificada pelo mercado, ou seja, ela é refletida nos preços dos ativos. Como consequência, espera-se que a assimetria seja capaz de afetar as expectativas dos investidores sobre o fluxo de caixa futuro da companhia. Afinal, diante do risco associado à assimetria informacional, os investidores poderão exigir um maior retorno, o que sugere o crescimento do custo associado a esta fonte de capital. Como consequência, os gestores ajustam a sua estrutura de capital para confiar mais nas dívidas quando enfrentam elevados custos de capital próprio (PETACCHI, 2015). Segundo o autor, em um cenário de assimetria de informação, as empresas teriam maiores incentivos a recorrer ao endividamento, onde enfrentam menores restrições nas comunicações de informação privada com as fontes de capital, possibilitando-as obter custos de capital de terceiros mais baixos. Deste modo, espera-se que o custo de capital próprio exerça uma mediação na relação entre assimetria e o endividamento, como sugere a hipótese:

H_4: A relação entre a assimetria de informação e o endividamento é mediada pelo custo do capital próprio.

As hipóteses 3 e 4 são previamente discutidas pela literatura, sendo suportada pela própria teoria da *pecking order* (MYERS, 1984; MYERS; MAJLUF, 1984), que sugere que a assimetria de informação pode ser vista como um determinante da estrutura de capital. Como sugerem Fama e French (2005) e Bharath, Pasquariello e Wu (2008), a assimetria de informação impulsiona as organizações a financiarem seus investimentos com títulos menos sensíveis à informação, apresentando uma maior preferência por dívidas.

Contudo, a partir dessas hipóteses, é possível delinear relações entre as divulgações de inovação e a estrutura de capital das organizações. Afinal, uma vez que a divulgação de inovação é capaz de reduzir a assimetria e custo de capital próprio, as atividades de inovação

podem atrair o interesse de investidores, possibilitando que as companhias reavaliem a proporção de suas fontes de capitais.

Tal cenário possibilita que as empresas que desenvolvam atividades de inovação possam contar com maiores facilidades e acesso às fontes de capital, e não se limitar ao uso de fontes internas de recursos e ao endividamento para financiar suas atividades. Se a divulgação da inovação pode reduzir a assimetria de informação e o custo de capital próprio, é possível que tais fontes possam se tornar mais atrativas às companhias.

Contudo, ainda que as companhias não recorram à emissão de novas ações, os efeitos sobre a estrutura de capital ainda podem ser verificados. Ao reduzir a assimetria de informação, a divulgação da inovação pode ser refletida no valor de mercado da companhia, que pode proporcionar uma redução do seu endividamento a mercado. Diante deste cenário, propõe-se a seguinte hipótese de pesquisa:

H_5: A divulgação da inovação apresenta relação negativa com o endividamento.

Ainda que os estudos sobre divulgação de informação observem os efeitos sobre o custo de capital (BOTOSAN, 1997; LOPES; ALENCAR, 2010; PETROVA et al., 2012; MENDES DA SILVA; ONUSIC; BERGMANN, 2014; SILVA; PINHEIRO, 2015; CUADRADO-BALLESTEROS; GARCIA-SANCHEZ; FERRERO, 2016), não se detêm a analisar os efeitos sobre a estrutura de capital. Tal análise, contudo, pode fornecer contribuições não só para as teorias que tratam da estrutura de capital (JENSEN; MECKLING, 1976; MYERS, 1977; MYERS, 1984; MYERS; MAJLUF, 1984), como também pode ter implicações sobre as decisões organizacionais.

Se as atividades de inovação podem restringir o acesso às fontes de capitais (HALL, 2002, 2010), espera-se que sua divulgação, ao mitigar a assimetria e o custo, possam alterar as expectativas dos investidores, melhorando o valor da firma e a liquidez dos ativos e reduzindo o risco de sua subprecificação, o que pode ter consequências sobre a estrutura de capital das empresas.

Contudo, ponderar sobre tais relações exige uma reflexão sobre as perspectivas de análise da divulgação de inovação. Como revela Holmstrom (1989), Aboody e Lev (2000) e Alam, Liu e Peng (2013), as atividades de inovação apresentam suas particularidades, de modo que as divulgações dessas atividades também contam com características próprias que devem ser levadas em consideração.

2.3.2 Perspectivas de análise da divulgação de inovação

Os estudos desenvolvidos acerca da divulgação de informações além de fornecerem suporte teórico para as relações estabelecidas, também ressaltam a importância de analisar a qualidade das informações. Na perspectiva de Botosan (1997), Petrova et al. (2012, p. 83) e Silva e Pinheiro (2015), a qualidade da divulgação pode ser compreendida pela extensão de informações que apresentam. Assim, desenvolvem um índice quantitativo para mensurar a qualidade da divulgação a partir de diversas categorias de informação.

Do mesmo modo, Pivac, Vuko e Cular (2017) ressaltam a importância de avaliar a qualidade das divulgações. Para os autores, a divulgação será valiosa para o usuário apenas se tiver conteúdo informacional e que seja compreensível ao leitor. Segundo eles, a inserção de detalhes sobre os projetos empreendidos pode aumentar o conteúdo informacional da divulgação, e consequentemente, potencializar os efeitos da divulgação sobre a assimetria de informação. A qualidade da informação pode melhorar a coordenação das decisões de alocação de capital entre as empresas e investidores, o que afeta o fluxo de caixa esperado da firma, e consequentemente, o custo de capital da empresa (LEUZ; VERRECCHIA, 2005).

Tais considerações revelam a necessidade de avaliar a qualidade das divulgações de inovação, pois o aprofundamento dessas informações pode facilitar a compreensão das informações técnicas relacionadas à inovação e contribuir para a redução da assimetria. Assim, busca-se realizar uma avaliação das informações gerenciais contidas nas divulgações de inovações realizadas pela firma, observando quais informações são priorizadas e aprofundadas e quais se buscam manter em sigilo.

Ainda que os estudos de Botosan (1997), Petrova et al. (2012, p. 83) e Silva e Pinheiro (2015) direcionem esta análise, seus trabalhos não abordam a divulgação de inovação, assim, os indicadores utilizados em tais estudos podem se revelar inadequados para avaliar a qualidade da divulgação da inovação, visto que consideram aspectos mais amplos, muitas vezes não relacionados às atividades de inovação.

Por outro lado, os estudos de Gu e Li (2003, 2007) podem auxiliar na compreensão sobre as divulgações de inovação. Gu e Li (2003) analisaram a divulgação da inovação realizada nos comunicados ao mercado por meio de três perspectivas: informações sobre estratégias de inovação, informações sobre progresso da inovação e informação sobre conclusão e comercialização da inovação. Tais construtos foram ampliados por Gu e Li (2007), transformando-se em nove dimensões de estratégias de divulgação da inovação: estratégia focada em inovação, objetivos da inovação, planos futuros, plano de desenvolvimento, plano

de comercialização, alianças realizadas, planejamento financeiro, prazo, e resultados das inovações.

Gu e Li (2007) buscam fornecer uma visão geral das informações contempladas nos comunicados referentes à inovação. De forma semelhante à Botosan (1997), os autores buscam calcular um índice de divulgação, que mensura a qualidade das informações, observando se as informações contemplam, ou não, os elementos analisados.

Apesar do estudo compor a divulgação da inovação a partir de diferentes perspectivas, o modelo prioriza a análise das divulgações sobre as perspectivas das futuras inovações, ou seja, aquelas que estão em fase de desenvolvimento ou comercialização. Apesar do estudo apresentar uma perspectiva interessante, que pode ser tratada a partir da teoria da sinalização (SPENCE, 1973), ele pretere a avaliação das divulgações sobre as inovações já implementadas.

Os planos futuros e os planos de desenvolver e comercializar inovações se referem a informações sobre as atividades que estão em desenvolvimento, e que podem se constituir segredo industrial para obtenção de vantagem competitiva. De tal forma que se espera uma menor intensidade na apresentação dessas informações. Por outro lado, inovações já desenvolvidas e implementadas podem apresentar informações de maior qualidade, uma vez que não necessitam de um alto grau de sigilo.

E, como sugere Matthews e Stenka (2018), o conteúdo informacional da divulgação é determinante para se avaliar a assimetria de informação. Os autores, por exemplo, verificaram que as divulgações sobre inovações que eram tratadas como segredos industriais, que não apresentam muitos detalhes, apresentaram uma relação mais fraca com o custo de capital do que as inovações que não eram tratadas desta forma, e que apresentavam mais informações.

Ademais, Francis, Nanda e Olsson (2008) sugerem que as divulgações voluntárias, quando baseadas em informações pobres, podem, inclusive, servir como proteção para os benefícios oportunistas dos agentes. E é possível esperar também que algumas informações sobre as inovações já implementadas estejam refletidas nos preços dos ativos antes mesmo de sua divulgação nos relatórios e comunicados, o que pode contribuir para um menor efeito sobre a assimetria de informação.

Por tal motivo, este estudo propõe como objetivo específico desenvolver um modelo para analisar a qualidade da divulgação de de inovação, ou seja, a qualidade das informações disseminadas sobre as inovações, permitindo identificar os instrumentos utilizados para divulgação e fornecendo evidências das estratégias utilizadas pelas firmas para disseminar informações acerca de suas inovações. Parte-se, portanto, da perspectiva de Botosan (1997),

Petrova et al. (2012, p. 83) e Silva e Pinheiro (2015), que avaliam a qualidade por meio da extensão da divulgação, pelas diferentes informações que ela é capaz de prover.

Contudo, como destaca Saidi e Zaldokas (2016), as divulgações de inovação são marcadas por um sigilo, afinal, a disseminação de tais informações pode revelar segredos industriais necessários para a competitividade da empresa. Assim, a fim de mitigar o *trade-off* associado à divulgação de inovação, as firmas podem contar com o registro de patente, um instrumento que garante a proteção da inovação, possibilitando que elas possam se apropriar do retorno de suas inovações.

Ao exercer a função de divulgação, a patente serve como um instrumento legal que induz a livre disseminação da inovação tecnológica (PAMMOLLI; ROSSI, 2005), permitindo a reprodução por aqueles que têm conhecimento para tal. Porém, como ressaltam os autores, a patente é valiosa dada a sua função de sinalização. "A posse de patente pode servir ao propósito de sinalizar a capacidade de inovação da firma e aumentar a sua capacidade de obter capital" (PAMMOLLI; ROSSI, 2005, p. 4), ou seja, sua sinalização pode regular o desequilíbrio e as incertezas da informação, permitindo equilibrar os interesses dos *insiders* e *outsiders*.

Para Hottenrott, Hall e Czarnitzki (2015), a patente serve como um valioso instrumento de sinalização para o investidor, pois melhora a percepção sobre o valor da firma. Isto acontece porque as patentes fornecem uma sinalização sobre a qualidade das invenções, o que gera perspectivas de melhorias sobre a lucratividade esperada dos projetos e sobre o valor residual da empresa em caso de falha (HALL, 2018). Desta forma, a patente pode modificar a relação entre principal e agente, uma vez que os investidores terão acesso a informações relevantes que podem influenciar sua avaliação sobre o risco da firma, e reduzir problemas de seleção adversa e o risco moral, tratados na teoria da agência de Jensen e Meckling (1976).

Neste sentido, a patente é útil não apenas pelos efeitos na assimetria de informação, como também pode reduzir as barreiras de acesso ao capital (SAIDI; ZALDOKAS, 2016; HSU et al., 2015). Afinal, a publicação da patente pode reduzir a desvantagem informacional, permitindo que as empresas reavaliem suas relações de empréstimo (SAIDI; ZALDOKAS, 2016) e que os investidores reajustem seus retornos esperados de acordo com a utilidade e desempenho da inovação (HSU et al., 2015).

Por tal motivo, esses estudos utilizam a patente para mensurar as divulgações de inovações. Hsu et al. (2015), por exemplo, analisaram a divulgação das patentes e verificaram associação negativa com o custo do capital próprio no mercado americano. Para os autores, as patentes sinalizam ao mercado sobre os resultados das inovações, o que reduz o risco associado

à atividade. Como consequência, os investidores exigem prêmios por risco menores, gerando menor retorno anormal.

Ainda que tais estudos indiquem a patente como um instrumento de redução da assimetria da informação, Hsu e Huh (2016) demonstram que a patente pode se tratar apenas de um instrumento de transferência da assimetria para os investidores. Para os autores, a patente está relacionada ao aumento da assimetria entre os participantes do mercado. Ainda que a firma divulgue a patente publicamente, os diferentes investidores têm diferentes habilidades para processar as informações dos anúncios públicos. Portanto, alguns investidores conseguem analisar os detalhes das patentes e interpretar suas consequências sobre o fluxo de caixa futuro, enquanto a maioria não tem conhecimentos ou recursos para analisar tais informações.

Segundo esta percepção, a patente permite que os *outsiders* melhor informados realizem negociações com informações privilegiadas, que efetuem aquisições das ações das empresas com patentes de melhor qualidade e melhor valor. Tal situação caracteriza uma assimetria visto que leva tempo até que os demais investidores possam reagir às informações disponíveis, apesar do efeito rebanho.

Assim, ao divulgar a obtenção da patente, a firma pode não ser capaz de reduzir o problema da assimetria de informação e da seleção adversa com os investidores no curto prazo. Isto ocorre porque para ser utilizada como instrumento de divulgação, a patente deve ser transparente e conter informações relevantes que permitam que os investidores analisem a performance futura da firma, caso contrário, irá fortalecer o comércio de informações privilegiadas. Se os investidores são incapazes de interpretar as informações contidas, a patente pode perder seu valor informacional.

Ademais, a legislação sobre propriedade intelectual exerce um papel importante na relação entre patente e assimetria. Nos Estados Unidos, a Lei de Proteção aos Inventores Americanos de 1999 (*American Inventors Protection Act*, AIPA) obriga a divulgação do pedido de patente dentro de 18 meses após seu protocolamento, o que possibilita que investidores criem expectativas sobre a concessão da patente e sua implicação no fluxo de caixa da empresa, que são refletidos na precificação desses ativos (HUSSINGER; KEUSCH; MOERS, 2018). Diferentemente, quando o pedido de patentes é divulgado publicamente apenas na data da concessão da patente, pode haver o favorecimento de negociação com informações privilegiadas, visto que *insiders* possuem informações privadas que poderão ser utilizadas para beneficiamento próprio.

Diante desta perspectiva, verifica-se também a necessidade de analisar se a patente pode ser considerada um instrumento de divulgação de inovação, verificando sua relação com a assimetria, o custo e a estrutura de capital, como proposto nas hipóteses de pesquisa.

Assim, o estudo parte de duas perspectivas de análise. Na primeira, parte-se de uma perspectiva gerencial, que considera a qualidade das divulgações de inovação apresentada nos relatórios das organizações, e que revelam o comprometimento da gestão em disseminar tais informações. Na segunda, parte-se da patente como um instrumento de proteção, e que pode ter um efeito de sinalização ao mercado ao revelar informações privadas que podem levar os investidores a reavaliar suas expectativas e o custo de capital exigido.

3 Procedimentos metodológicos

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa. Primeiramente, são informadas as classificações da pesquisa e as estratégias metodológicas utilizadas. Posteriormente, são discutidos os procedimentos adotados em cada perspectiva contemplada pelo estudo, compreendendo a população utilizada, as variáveis e o modelo de análise proposto.

3.1 Classificação e estratégias metodológicas

Este trabalho pode ser considerado um estudo explicativo a partir da utilização de método misto, que utiliza procedimentos de pesquisa qualitativa e quantitativa. Para tanto, utilizou-se a estratégia exploratória sequencial, recorrendo-se, primeiramente, à pesquisa qualitativa para coleta dos dados e desenvolvimento do modelo conceitual e, posteriormente, à pesquisa quantitativa para análise dos resultados (CRESWELL, 2010), mediante a obtenção de dados secundários.

Quanto aos objetivos, entende-se como uma pesquisa explicativa, visto que busca compreender os fatores que contribuem para a ocorrência de um fenômeno (GIL, 2019). Quanto aos procedimentos técnicos, considera-se como uma pesquisa experimental, dado que envolve a seleção e a manipulação de variáveis a fim de analisar efeitos e relações.

Conforme apresentado, o objetivo geral desta pesquisa é analisar se a divulgação da inovação é capaz de afetar a estrutura de capital das empresas brasileiras de capital aberto negociadas na B3. Para tanto, fez-se necessário identificar e mensurar as divulgações de inovação realizadas pelas companhias e, a partir de então, verificar as relações propostas nas hipóteses de pesquisa a fim de alcançar os objetivos do estudo.

Como já abordado, tal pesquisa parte de duas perspectivas de análise. Na perspectiva gerencial, ancorada nos estudos de Botosan (1997), Sengupta (1998) e Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016), buscou-se analisar a qualidade das divulgações de inovação e verificar seus efeitos sobre a assimetria, o custo e a estrutura de capital.

Portanto, este estudo buscou identificar inicialmente os instrumentos utilizados pelas companhias para divulgar suas inovações, avaliar a qualidade das informações de inovação divulgadas por meio desses instrumentos e, observar seus efeitos sobre a assimetria, o custo e

a estrutura de capital. Neste sentido, utilizou-se análise de conteúdo para identificar e mensurar a qualidade das divulgações de inovação (QDI) apresentados nos relatórios emitidos pelas empresas.

A segunda perspectiva analisa a divulgação da inovação por meio da publicação de patentes, como proposto por Hottenrott, Hall e Czarnitzki (2015), Saidi e Zaldokas (2016) e Hsu et al. (2015), visto que podem revelar informações privadas e levar investidores e credores a reavaliar suas expectativas e o custo de capital exigido. Desta forma, também se buscou verificar seus efeitos sobre a assimetria, custo e a estrutura de capital. Em vista disso, recorreu-se à base da *Worldwide* por meio das plataformas *Espacenet* e *Google Patents* para identificar e mensurar o quantitativo de patentes publicadas pelas companhias.

Portanto, o estudo considera duas perspectivas e métricas alternativas para avaliar a divulgação da inovação. A primeira, que abrange um aspecto gerencial, ao considerar a qualidade das informações apresentadas nos relatórios emitidos pelas companhias por meio dos instrumentos especificados pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) e pela bolsa de valores brasileira: Brasil, Bolsa, Balcão (B3). E a segunda, que considera a patente como um possível instrumento de sinalização de inovação perante o mercado. Contudo, deve-se destacar que a natureza dos dados considerados neste estudo exigiu o desenvolvimento de procedimentos metodológicos diferentes para analisar as relações entre as divulgações, o custo e a estrutura de capital em cada perspectiva.

Primeiramente, porque a divulgação apresentada nos relatórios das companhias revela a disposição da empresa em compartilhar informações gerenciais que consideram relevantes com seus *stakeholders*. Tais informações, inclusive, podem estar relacionadas à emissão e publicação de patentes, o que pode produzir estimativas inconsistentes caso também se considere o quantitativo de patentes no modelo.

Ademais, as divulgações de inovação promovidas nos instrumentos de comunicação ocorrem de forma esporádica, à medida que a companhia entende que aquela informação é relevante para o mercado. Consequentemente, ao se considerar a qualidade da informação de inovação apresentada na divulgação e suas relações com o custo e estrutura, exige-se que a amostra seja composta pelos relatórios que apresentam tais informações. Diferentemente, a análise da divulgação por meio de patentes considera o seu quantitativo, o que permite que seja realizada uma análise por companhia e por período.

Desta forma, este trabalho procura analisar um mesmo fenômeno a partir de duas perspectivas diferentes, na qual cada uma apresenta procedimentos metodológicos próprios, que são especificados nas seções 3.2 e 3.3, respectivamente.

3.2 Divulgação da inovação: perspectiva gerencial

Nesta seção, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na primeira perspectiva deste estudo, no qual a divulgação da inovação é avaliada por meio da qualidade das divulgações de inovação realizadas pelas companhias nos instrumentos de comunicação estabelecidos pela CVM e B3. Assim, esta seção apresenta as informações sobre a população, amostra e coleta de dados e os procedimentos metodológicos utilizados para identificar os instrumentos e avaliar sua qualidade. Ademais, também são apresentadas as variáveis utilizadas e o modelo desenvolvido para analisar as hipóteses de pesquisa do estudo.

3.2.1 População, amostra e coleta de dados

A população deste estudo é formada pelas companhias brasileiras de capital aberto negociadas na B3 durante o período de 2014 a 2019, as quais apresentavam registro ativo e dados financeiros disponíveis na base de dados Economatica®. Contudo, a fim de evitar distorções nos resultados, procurou-se excluir as empresas do setor financeiro, visto que suas operações são distintas das demais empresas não pertencentes a este setor, e aquelas que apresentaram patrimônio líquido negativo, o que poderia indicar a descontinuidade das operações da organização.

Desta forma, a amostra foi composta a partir dos relatórios publicados por essas companhias, que apresentaram informações relacionadas à inovação durante o período compreendido no estudo. Para tanto, tais relatórios foram coletados no *site* da CVM no item Recebimento Automatizado de Documentos (RAD), e a análise de conteúdo foi utilizada para identificar os instrumentos de divulgação de inovação e mensurar por meio de um índice da qualidade das divulgações de inovação (QDI) apresentada em tais instrumentos. O índice foi mensurado pelo somatório dos elementos de informação contidos em cada relatório divulgado.

Uma vez identificados os instrumentos de divulgação da inovação e obtido o índice QDI, o estudo se voltou à obtenção das demais variáveis utilizadas na pesquisa: assimetria de informação, custo e estrutura de capital. Para tanto, foram considerados os dados anuais, referentes às ações ordinárias, emitidas pelas companhias que publicaram os relatórios analisados. Tais variáveis foram obtidas na base de dados Economatica®, *Investing* e B3. Salienta-se que as observações que não apresentavam informações financeiras disponíveis para cálculo das variáveis consideradas no estudo foram excluídas da amostra.

A fim de verificar os efeitos da divulgação sobre a assimetria, o custo e a estrutura, utilizou-se a modelagem de equações estruturais (SEM), que emprega uma série de equações para examinar a estrutura de relações de um modelo, permitindo analisar sua validade (NEVES, 2018).

3.2.2 Definição das variáveis operacionais

Nesta seção são definidas as variáveis utilizadas no modelo. Inicialmente, são apresentados os procedimentos realizados para obtenção da variável divulgação da inovação, que envolvem a realização da análise de conteúdo e o cálculo da variável qualidade da divulgação de inovação (QDI). Nas subseções seguintes são apresentadas as variáveis utilizadas para mensurar a assimetria de informação, e as variáveis utilizadas para cálculo do custo de capital próprio e estrutura de capital.

3.2.2.1 Divulgação da inovação

A fim de identificar e avaliar os instrumentos de divulgação de inovação, recorreu-se à análise de conteúdo, que permite conhecer as características e estruturas que estão presentes nas mensagens avaliadas (BARDIN, 2011). Segundo Cavalcante, Calixto e Pinheiro (2014, p. 14), a análise de conteúdo é "composta por procedimentos sistemáticos que proporcionam o levantamento de indicadores, permitindo a realização de inferência de conhecimentos". Ou seja, por meio dela, é possível avaliar o conteúdo das divulgações de inovação e realizar inferências.

Para tanto, a análise foi realizada em três etapas como propõe Bardin (2011): pré-análise, exploração do material e tratamento dos dados. A etapa de pré-análise buscou facilitar a compreensão das primeiras ideias, possibilitando identificar os documentos que serão analisados por meio de uma leitura flutuante e identificar alguns indicadores que poderiam facilitar a interpretação e a exploração do material.

Assim, esta etapa iniciou com a seleção dos documentos que seriam analisados posteriormente. A consulta aos documentos foi realizada exclusivamente por meio da ferramenta: consulta de documentos de companhias abertas, disponibilizada pela CVM. Por meio dela, é possível obter informações sobre a data da publicação do documento e o registro de alterações e substituições efetuadas pelas companhias. Por tais motivos, não foram realizadas

consultas desses documentos no *site* da B3 ou nos *sites* das empresas, uma vez que não há informação sobre a data de publicação dos documentos e/ou as alterações realizadas.

A pré-análise foi realizada por tipo de instrumento e por ano de publicação. Primeiramente, buscou-se informações de inovação nos instrumentos de divulgação tempestivos, considerados obrigatórios pela CVM: comunicados ao mercado, aviso aos acionistas e os relatórios de fatos relevantes. Posteriormente, a busca foi estendida aos instrumentos de divulgação periódica, como: formulário de referência, relatórios de demonstrações financeiras e formulário de informações trimestrais, e, aos instrumentos não obrigatórios, como relatórios anuais e de sustentabilidade.

Da mesma forma, a pré-análise dos documentos também seguiu o critério de ano de publicação. Assim, a análise foi iniciada pelos documentos publicados em 2019, dada a expectativa de uma maior publicação no ano mais recente. Uma vez selecionado um instrumento (comunicados ao mercado, por exemplo) e o ano de publicação (2019, por exemplo), obteve-se todos os documentos referentes àquele instrumento publicados pelas companhias por meio do portal da CVM. Os documentos foram submetidos a uma leitura flutuante por meio da busca de palavras-chave, como: inovação, pesquisa e desenvolvimento, patente, novos produtos, etc. Caso fossem verificadas divulgações de inovação no instrumento selecionado para aquele ano analisado, procedia-se a análise para o ano anterior (2018).

Caso não fossem verificadas informações referentes às inovações no instrumento selecionado para o ano de análise, considerou-se que aquele instrumento não era utilizado para divulgar inovações e, assim, partia-se para analisar outro instrumento. Portanto, instrumentos utilizados para realizar a divulgação de inovação de forma pontual não foram considerados no estudo, a fim de atender ao critério de representatividade proposto por Bardin (2011).

Desta forma, as divulgações de informações de inovação foram observadas apenas nos relatórios anuais, publicados pela companhia. Tais relatórios não são de publicação mandatória pela CVM ou B3, porém, são utilizados pelas companhias como forma de comunicar de forma transparente suas práticas de gestão, de governança e de desempenhos econômico e socioambiental às partes interessadas, como sugere a B3 (2021a).

Apesar de se tratar de um instrumento de publicação anual, verificou-se que alguns relatórios foram reapresentados pelas companhias durante o período, ou seja, o mesmo relatório foi publicado mais de uma vez. Como estratégia de análise, buscou-se observar se houve alterações nas informações tocantes à inovação entre as versões apresentadas e reapresentadas. Caso não fossem verificadas alterações, manteve-se a análise do relatório original e o relatório reapresentado foi excluído da amostra, visto que se partiu do pressuposto que suas informações

já haviam sido compartilhadas e precificadas no mercado. Contudo, caso o relatório reapresentado demonstrasse novas informações de inovação, procurou-se manter ambas as publicações na amostra. Desta forma, esta primeira etapa permitiu identificar os instrumentos utilizados para a divulgação de inovação, atendendo o primeiro objetivo da pesquisa, além de delimitar o corpus de análise do estudo.

Na segunda etapa, exploração de material, buscou-se realizar as codificações e definir as categorias de análise. Como proposto por Bardin (2011), a codificação é referente à transformação, por meio da delimitação das unidades de análise e de suas regras. Desta forma, por meio da busca de palavras-chave, procurou-se identificar nos relatórios divulgados, os trechos, frases ou seções que continham informações sobre inovações. Identificadas as unidades de análise, buscou-se avaliar, em cada relatório, a presença ou ausência de determinados elementos de análise, definidos pelo modelo de Gu e Li (2007), apresentado no Quadro 1 (3).

Quadro 1 (3) – Elementos de análise da divulgação de inovação

Elementos	**Descrição**
Estratégia focada em inovação	Observa a divulgação da inovação como pilar estratégico da organização.
Objetivos da inovação	Verifica a apresentação dos objetivos e utilidade das inovações.
Planos futuros	Considera se existe a divulgação de planos para o desenvolvimento da inovação.
Planos de desenvolvimento	Analisa se a empresa apresenta planos para desenvolver ou testar novos bens ou serviços.
Planos de comercialização	Verifica se a empresa apresenta planos para comercializar testar novos bens ou serviços.
Alianças realizadas	Avalia as divulgações sobre as parcerias e alianças estabelecidas com *stakeholders* nas atividades de inovação.
Planejamento financeiro da inovação	Analisa a disseminação de informações financeiras sobre as inovações geradas.

Fonte: adaptado de Gu e Li (2007)

Ademais, por meio da codificação, também foram identificados e propostos novos elementos a partir da análise dos documentos, tais como: propósito da inovação, programa de inovação, patentes geradas, prêmios obtidos, dentre outros. Assim, em cada relatório buscou-se avaliar a presença ou ausência deste elemento, atribuindo uma variável dicotômica, onde 0 (zero) indica a ausência do elemento, e 1 (um), indica a presença do elemento no relatório divulgado.

Uma vez realizada a codificação, procedeu-se a categorização, que busca encontrar categorias que "são expressões ou palavras significativas em função das quais o conteúdo de uma fala será organizado" (CAVALCANTE; CALIXTO; PINHEIRO, 2014, p. 16), que podem

ser pré-definidas, ou podem ser definidas a *posteriori* a partir da análise, como realizada neste estudo.

As categorias foram identificadas por meio dos agrupamentos dos elementos segundo os temas correlatos, buscando-se observar os critérios propostos por Bardin (2011): de exclusão mútua (classificação em uma única categoria), homogeneidade (estejam de acordo com os temas estabelecidos), pertinência (devem refletir as intenções da investigação), objetividade e fidelidade (a grade de categorias deve manter-se inalterável mesmo quando submetida a uma nova análise), e produtividade (proporcionar a obtenção de bons resultados).

O Quadro 2 (3) apresenta as categorias e elementos identificados e agrupados pela pesquisa realizada, cujas inferências e interpretações estão apresentados na seção de resultados.

Quadro 2 (3) – Categorias de análise

Categoria	Sigla	Elementos	Descrição
Estratégia de inovação	ESTR	Estratégia alinhada à inovação	Observa se a organização insere a inovação no seu planejamento estratégico.
		Propósito da inovação	Analisa se a divulgação da finalidade/intuito das atividades de inovação para a companhia.
		Objetivos e metas	Verifica a divulgação dos objetivos e das metas relacionadas às atividades de inovação.
		Programa de inovação	Observa a divulgação sobre os programas internos de desenvolvimento de inovação, que realizam o planejamento das inovações da companhia.
Atividade de inovação	ATIV	Principais inovações	Identifica a divulgação das principais inovações desenvolvidas pela empresa.
		Características gerais	Verifica a divulgação de informações sobre as características gerais das inovações.
		Alianças realizadas	Avalia a divulgação dos parceiros estratégicos para desenvolvimento da inovação.
		Investimentos realizados em inovação	Observa a divulgação dos recursos financeiros investidos em inovação.
Resultados obtidos	RESUL	Resultados obtidos	Observa a divulgação dos resultados/benefícios obtidos pela companhia pela implementação da inovação
		Retorno dos investimentos	Verifica a divulgação do retorno financeiro gerado para a companhia por meio da inovação.
		Patentes geradas	Verifica a existência da divulgação sobre as patentes solicitadas e/ou publicadas
		Prêmios obtidos	Identifica a divulgação referente aos prêmios obtidos pela empresa por meio de suas atividades de inovação
Planos futuros	PLANOS	Planos de desenvolver e comercializar	Observa a divulgação dos planos futuros da organização de desenvolver ou comercializar inovações
		Prazo	Avalia se há divulgações sobre os prazos para conclusão das inovações.
		Resultados esperados	Identifica a divulgação dos resultados esperados pelas inovações a serem desenvolvidas
		Recursos financeiros para inovações futuras	Analisa a divulgação referente aos recursos financeiros destinados a inovações futuras

Fonte: A autora (2021)

3.2.2.1.1 Qualidade da divulgação de inovação

Por meio da análise de conteúdo foi possível obter uma escala para avaliar a qualidade da divulgação de inovação (QDI) apresentada nos relatórios. Desta forma, pode-se obter a qualidade de divulgação de inovação referente à cada categoria de análise, por meio da média dos elementos que formam a categoria, como evidenciado na seguinte Equação:

$$QDI_{ij} = \frac{\sum x_{ij}}{n} \quad (1)$$

Sendo:

QDI_{ij}: qualidade da divulgação de inovação referente à categoria *i* do relatório *j*

x_{ij}: variável *dummy* que indica a presença ou ausência do elemento *i* no relatório analisado

n: número de elementos que constituem a categoria

Apesar de ser um índice que parte de uma análise quantitativa das informações, o QDI reflete a extensão das informações que são contempladas na divulgação de inovação, o que permite, de certa forma, avaliar a qualidade do *disclosure*. Ademais, como ressalta Botosan (1997), a qualidade da informação *per si* é imensurável, de modo que a quantidade e a qualidade se tornam aspectos indissociáveis.

Considera-se, portanto, que uma divulgação terá maior qualidade se contemplar diferentes informações sobre as atividades de inovação. Ou seja, quantos mais elementos forem apresentados no relatório, maior a extensão da divulgação e maior a capacidade informativa do *disclosure*.

3.2.2.2 Assimetria de informação

A relação entre a assimetria e a divulgação das informações foi aprofundada pelos trabalhos seminais desenvolvidos por Diamond e Verrecchia (1991) e Leuz e Verrecchia (2000). Contudo, os autores destacam que não é possível verificar a assimetria de informação de forma direta, por tal motivo, eles estabeleceram *proxies* para mensurá-la. Diante da sua relevância, tais *proxies* também foram utilizadas nos estudos de Chiyachantana et al. (2013) e também serão utilizadas neste estudo.

A partir dos estudos analisados, são observadas três *proxies* clássicas para mensurar a assimetria, que revelam diferentes perspectivas: o *spread* de compra e venda (*bid-ask spread*), a volatilidade dos ativos e a iliquidez em bolsa.

O *spread* de compra e venda mede a diferença entre o maior preço de compra (*ask*) e o menor preço de venda (*bid*) registrado para um ativo durante determinado período. Assim, ele observa as transações das ações na perspectiva da seleção adversa. A literatura sugere que a divulgação está negativamente relacionada com o *spread* de compra e venda (CHIYACHANTANA et al., 2013; LEUZ; VERRECCHIA, 2000). O *spread* anual foi obtido conforme apresentado na Equação 2:

$$BAS_{it} = \frac{Ask_{it} - Bid_{it}}{\frac{1}{2}(Ask_{it} + Bid_{it})} \quad (2)$$

Sendo:

BAS_{it}= *bid-ask spread* da ação *i* no ano *t*

Ask_{it}= maior preço de compra da ação da ação *i* no ano *t*

Bid_{it}=menor preço de venda da ação da ação *i* no ano *t*

Já a volatilidade dos ativos revela o risco das ações. Assim espera-se que o aumento da divulgação provoque a redução da assimetria e reduza as surpresas sobre a empresa, mantendo baixa sua volatilidade. A Equação 3 apresenta o cálculo da variável, mensurada pelo desvio-padrão dos retornos diários dos ativos, obtido no Economatica®.

$$VOLAT_{it} = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n}(R_{it} - \overline{R_i})}{n \; x \; PPA}\right)^{1/2} \quad (3)$$

Sendo:

$VOLAT_{it}$ = volatilidade da ação *i* no ano *t*

R_{it}= retorno da ação *i* no ano *t*

$\overline{R_i}$= retorno médio esperado da ação *i* no ano *t*

n = número de dias em que houve negociação

PPA = períodos por ano

Por fim, este estudo também considerou a iliquidez em bolsa. Para compreender a lógica subjacente, faz-se necessário entender a liquidez em bolsa que considera a disposição dos investidores para comprar e/ou vender seus ativos, considerada uma medida de assimetria informacional. De acordo com Bharath, Pasquariello e Wu (2008), o impacto da assimetria de informação sobre o valor da ação pode ser determinado por sua liquidez, demonstrando que quanto maior a liquidez do ativo, menor o nível de assimetria.

Diamond e Verrecchia (1991) e Leuz e Verrecchia (2000) consideram o volume de negociação como medida de liquidez dos ativos, e demonstram a relação positiva existente entre as divulgações e a liquidez, visto que a divulgação aumenta a disposição dos investidores de negociar suas ações (LEUZ; VERRECCHIA, 2000).

Contudo, neste estudo, optou-se por utilizar o inverso do índice de liquidez em bolsa, que pode ser utilizado para fins comparativos entre ações. A utilização da iliquidez é apenas para manter o sentido da relação associada às demais *proxies* de assimetria. A Equação 4 apresenta o cálculo da iliquidez em bolsa (ILIQ), obtido por meio do Economatica®.

$$ILIQ_{it} = \frac{1}{100x\frac{p_{it}}{P_t}x\sqrt{\frac{n_{it}}{N_t}x\frac{v_{it}}{V_t}}} \quad (4)$$

Sendo:

$ILIQ_{it}$ = iliquidez em bolsa da ação *i* no ano *t*

p_{it} = número de dias em que houve pelo menos um negócio com a ação *i* dentro do ano *t*

P_t = número total de dias do ano *t*

n_{it} = número de número negócios com a ação *i* dentro do ano *t*

N_t = número de negócios com todas as ações dentro do ano *t*

v_{it} = volume em dinheiro com a ação *i* dentro do ano *t*

V_t = volume em dinheiro com todas as ações dentro do ano *t*

Assim, ao considerar as três *proxies* de assimetria, procurou-se incorporar diferentes percepções da assimetria de informação, permitindo considerar seus diferentes efeitos. Contudo, Leuz e Verrecchia (2000) ressaltam que as *proxies* utilizadas podem ser influenciadas por uma série de outros fatores, não relacionados às informações, como a mudanças nas preferências de risco e choques de liquidez. Por tal motivo, na literatura recente, tem-se destacado estudos que utilizam a probabilidade de negociação informada (PIN), que é baseada

em dados de microestrutura de mercado para avaliar a assimetria de informação, elaborada por Easley et al. (1996) e aprimorada por Easley, Hvidkjaer e O'hara (2002).

Segundo os autores, diferentemente das *proxies* tradicionais, a PIN utiliza dados de alta frequência das negociações intradiárias de cada ação para captar os desequilíbrios de compra e venda para o cálculo da assimetria, o que a torna menos dependente de fatores relacionados ao mercado.

O modelo estrutural de Easley, Hvidkjaer e O'hara (2002) consiste em três tipos de papéis: comerciantes informados, comerciantes desinformados e criadores de mercado, que realizam compra e/ou venda de ações a partir das informações que possuem. Os comerciantes informados são aqueles que têm acesso às informações privilegiadas em suas operações e, por isso, conhecem o verdadeiro valor do ativo. Já os comerciantes desinformados são aqueles que têm acesso apenas a informações públicas e suas operações independem da informação. Os criadores de mercado determinam o preço da ação observando as ordens de compra e venda.

Assim, o modelo considera a probabilidade de ocorrer um evento informacional que pode ocasionar um sinal de baixa ou de alta. Quando *traders* informados observam um sinal de alta (ou baixa), presume-se que eles emitem ordens para adquirir (vender) a uma determinada taxa de negociação. Por outro lado, os *traders* desinformados emitem uma ordem de compra (ou venda) a uma taxa de chegada de compra (ou venda). Logo, se não existe evento informacional, as negociações seguiriam as taxas de chegada dos *traders* desinformados.

Recentemente, novos estudos vêm buscando melhorar a eficiência na estimativa do cálculo da probabilidade de negociação informada. Gan, Wei e Johnstone (2015) e Ersan e Alici (2016), por exemplo, utilizaram algoritmos de *cluster* para estimar a PIN. Porém, apesar dos esforços na modelagem e na formulação dos algoritmos, não há metodologia única para cálculo da PIN e de seus parâmetros livres de vieses computacionais (ERSAN; ALICI, 2016).

Como ressalta Lin e Ke (2011), as estimativas da PIN estão propensas ao viés de seleção. Segundo os autores, o aumento das ordens de compra e venda pode reduzir o conjunto viável da maximização da função, o que pode levar a estimativas enviesadas. Para reduzir o viés, Lin e Ke (2011) introduziram uma fatoração equivalente na função de máxima verossimilhança, conforme apresentado na Equação 5.

$$L_{LK}(\Theta|B_t,S_t) = \log[\alpha\delta \exp(e_{1t} - e_{maxt}) + \alpha(1-\delta)\exp(e_{2t} - e_{maxt}) + (1-\alpha)\exp(e_{3t} - e_{maxt})] + B_t\log(\epsilon_b + \mu) + S_t log(\epsilon_s + \mu) - (\epsilon_b + \epsilon_s) + e_{maxt} - \log(S_t!\, B_t!) \quad (5)$$

Sendo:

$$e_{1t} = -\mu - B_t \log\left(1 + \frac{\mu}{\epsilon_b}\right),$$

$$e_{2t} = -\mu - S_t \log\left(1 + \frac{\mu}{\epsilon_s}\right),$$

$$e_{3t} = -B_t \log\left(1 + \frac{\mu}{\epsilon_b}\right) - S_t \log\left(1 + \frac{\mu}{\epsilon_s}\right),$$

$$e_{maxt} = \max(e_{1t}, e_{2t,} e_{3t}),$$

Onde:

Θ: vetor de parâmetros do modelo

B_t: volume de compra da ação no ano *t*

S_t: volume de venda da ação no ano *t*

ϵ_b: taxa de chegada de ordens de compra

ϵ_s: taxa de chegada de ordens de venda

μ: taxa de chegada de ordens de negociadores informados

α: probabilidade de ocorrer um evento informacional durante a negociação

δ: probabilidade de ocorrer um evento informacional de sinal de baixa

A maximização da função de máxima verossimilhança permite obter as estimativas utilizadas para cálculo da probabilidade de negociação informada, sujeita às restrições α, δ ∈ [0, 1] e μ, ϵ_b , ϵ_s ∈ [0, ∞), conforme exposto na Equação 6.

$$PIN = \frac{\alpha\mu}{\alpha\mu + \epsilon_b + \epsilon_s} \quad (6)$$

Diante da relevância da *proxy*, a assimetria de informação também foi analisada a partir da probabilidade de negociação informada, conforme modelos apresentados nas Equações 5 e 6. Para tanto, os dados referentes às negociações intradiárias foram obtidos na B3 e a PIN foi calculada com uso do pacote *InfoTrad* do *software* R.

O Quadro 3 (3) apresenta as *proxies* que foram utilizadas para analisar a assimetria de informação.

Quadro 3 (3) – *Proxies* para assimetria de informação

Variável	**Sigla**	**Definição**	**Fonte**
Bid-ask spread	BAS	$BAS = \frac{Ask_{it} - Bid_{it}}{\frac{1}{2}(Ask_{it} + Bid_{it})}$	B3

Variável	Sigla	Definição	Fonte
Volatilidade do ativo	VOLAT	$VOLAT = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n}(R_{it} - \bar{R}_i)}{n-1}\right)^{1/2}$	Economatica
Iliquidez em bolsa	ILIQ	$ILIQ = \frac{1}{100x\frac{p_{it}}{P_t}x\sqrt{\frac{n_{it}}{N_t}x\frac{v_{it}}{V_t}}}$	Economatica
Probabilidade de negociação informada	PIN	$PIN = \frac{\alpha\mu}{\alpha\mu + \epsilon_b + \epsilon_s}$	B3

Fonte: A autora (2021)

3.2.2.3 Custo de capital próprio e estrutura de capital

Dentre os modelos utilizados para obtenção do custo de capital próprio, destacam-se o modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) e a *Arbitrage Pricing Theory* (APT). No modelo CAPM, o custo é mensurado em função do risco do ativo em relação ao mercado (beta) e o retorno esperado. Já a APT, desenvolvida por Ross (1976), incorpora diferentes fatores de risco ao cálculo do custo de capital próprio, considerando a influência de diversos fatores econômicos no retorno das ações.

Apesar de amplamente utilizados, ambos os modelos utilizam retornos *ex-post* e apresentam alguns problemas potenciais. O CAPM, por exemplo, apresenta limitações como dificuldades na precificação dos ativos e imprecisão nas estimativas dos prêmios por risco (BASU, 1977; BANZ, 1981; FAMA; FRENCH, 1992, 1997). No caso da APT, existe a inexatidão na escolha dos fatores (DHRYMES; FRIEND; GULTEKIN, 1984). Ademais, o uso de retornos *ex-post* produz vieses de estimação visto que a diferença dos retornos *ex-post* e *ex-ante* depende das informações recentes divulgadas no mercado (FAMA; FRENCH, 2002).

Além disso, deve-se destacar que o CAPM foi desenvolvido a partir da hipótese de mercado eficiente, que considera que todas as informações já foram precificadas pelo mercado. Este estudo, contudo, parte da hipótese de existência de assimetrias informacionais, na qual os preços dos ativos não refletem necessariamente as informações disponíveis no mercado.

A fim de contornar tais problemas, optou-se por realizar o cálculo do custo de capital próprio por meio de modelo *ex-ante*, que considera o custo implícito do capital. Assim, optou-se pela utilização do modelo *Price Earning Growth* (PEG), desenvolvido por Easton (2004), que utiliza a previsão dos lucros anormais projetados por especialistas para os próximos dois períodos para análise do custo. Para tanto, as projeções dos especialistas foram obtidas por meio da plataforma *Investing*.

O modelo de Easton (2004) é uma simplificação do modelo de Ohlson e Juettner-Nauroth (2005), que utiliza projeções de lucros pelos especialistas e o seu crescimento anormal, para cálculo do custo de capital. O modelo PEG desenvolvido por Easton (2004), por outro lado, assume que não há variação no crescimento anormal esperado pelo lucro, admitindo-se que o lucro anormal permanece constante ao longo do tempo, o que implica que não haja variações significativas entre o lucro contábil e o lucro econômico no futuro, conforme apresentado na Equação 8.

$$k_{PEG} = \sqrt{\frac{eps_{t+2} - eps_{t+1}}{P_t}} \quad (8)$$

Sendo:

k_{PEG}= custo de capital implícito pelo modelo de Easton

eps_{t+1}= lucro por ação projetado para o período t + 1

eps_{t+2}= lucro por ação projetado para o período t + 2

P_t= preço atual da ação

Para tanto, o modelo tem como pressuposto que o dividendo por ação e o crescimento do lucro são nulos e que existe uma previsão de lucros positiva, no qual o lucro de t + 2 é superior a t + 1. Desta forma, o modelo flexibiliza alguns pressupostos do modelo de Ohlson e Juettner-Nauroth (2005), requerendo um número menor de parâmetros para estimar o custo de capital, o que possibilita a inclusão de um maior número de observações. Porém, como destaca Hail e Leuz (2006), apesar do menor número de parâmetros, não existe perda significativa na qualidade da estimativa produzida.

Já a estrutura de capital pode ser analisada por diversas variáveis, que consideram diferentes perspectivas de análise. Nesta pesquisa, a estrutura de capital foi analisada pelo endividamento total e a valor de mercado, como proposto por Fama e French (2002). No Brasil, os estudos de Kayo e Famá (2004) e Kayo, Teh e Basso (2006) também analisam a estrutura de capital a partir do endividamento a mercado, que verifica a relação entre as dívidas financeiras totais e o valor de mercado da empresa. Já os estudos de Correa, Basso e Nakamura (2013) e Silva, Steinke e Zanchet (2018) buscam observar o endividamento total a partir da relação entre o passivo circulante e o exigível a longo prazo com o ativo total, ou seja, realizam uma avaliação do endividamento considerando o valor contábil.

O Quadro 4 (3) apresenta a operacionalização e a fonte de obtenção da variável.

Quadro 4 (3) – Variáveis para estrutura de capital

Variável	Sigla	Descrição	Fonte
Endividamento a mercado	$E_{MERCADO}$	$E_{MERCADO} = \frac{empréstimos\ CP\ e\ LP + debêntures\ \ CP\ e\ LP}{ativos\ totais - valor\ patrimonial\ + valor\ de\ mercado}$	Economatica
Endividamento total	E_{TOTAL}	$E_{TOTAL} = \frac{empréstimos\ CP\ e\ LP + debêntures\ \ CP\ e\ LP}{ativo\ total}$	Economatica

Fonte: A autora (2021)

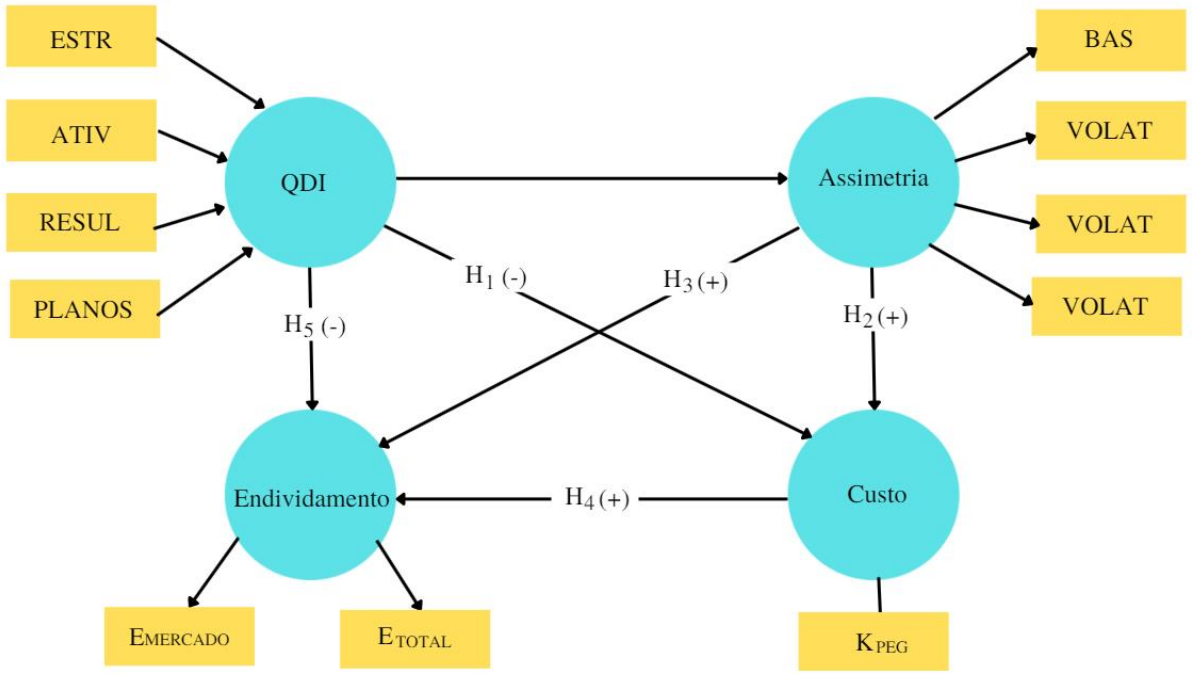
3.2.3 Modelagem de equações estruturais

Uma vez mensuradas as variáveis utilizadas no modelo, a pesquisa buscou analisar as relações da qualidade da divulgação com a assimetria de informação, custo e a estrutura de capital. Para tanto, buscou-se utilizar a modelagem de equações estruturais (*structural equation modeling*, SEM). A SEM é uma técnica de modelagem estatística que permite trabalhar de forma simultânea com a estimação e avaliação do modelo, permitindo que se avaliem os efeitos diretos e indiretos das variáveis independentes sobre as dependentes. Ademais, a SEM apresenta algumas vantagens, como a robustez, perante o relaxamento dos pressupostos, e a facilidade de interpretação diante da interface gráfica (NEVES, 2018).

Neste estudo, a modelagem de equações estruturais foi realizada com uso do método dos mínimos quadrados parciais (*partial least squares*, PLS) por meio do *software* SmartPLS. Como indicado por Hair et al. (2018), o PLS permite estimar modelos complexos sem impor suposições de distribuição sobre os dados, como a normalidade, além de não apresentar restrições em amostras pequenas e permitir a utilização de construtos formativos e/ou reflexivos, aliado à possibilidade de usar construtos compostos por apenas uma variável observada, características que atendem as especificidades desta pesquisa.

Assim, por meio da modelagem PLS, foi possível verificar as relações entre a qualidade da divulgação da inovação, a assimetria de informação, o custo e a estrutura de capital, conforme modelo apresentado na Figura 1 (3) desenvolvido a partir das construções teóricas apresentadas anteriormente na seção do referencial teórico. Na Figura 1 (3), as setas indicam a direção do efeito considerado nesta pesquisa, os círculos indicam as variáveis latentes e os retângulos representam as variáveis observadas. Do mesmo modo, também são apresentadas as hipóteses avaliadas no estudo.

Figura 1 (3) – Modelo de equação estrutural



Fonte: A autora (2021)

No modelo apresentado, a qualidade da divulgação de inovação (QDI) é considerada um construto formativo, visto que as variáveis observadas (indicadores ESTR, ATIV, RESUL e PLANOS) formam o construto. Assim, sugere-se que a qualidade da divulgação de inovação seja composta pelas categorias de análise identificadas no Quadro 2 (3).

Por sua vez, o construto assimetria de informação (Assimetria) é considerado reflexivo, uma vez que o comportamento do *bid-ask spread* (BAS), da volatilidade (VOLAT), da iliquidez em bolsa (ILIQ) e da PIN são considerados consequências da assimetria de informação presente nas organizações. Do mesmo modo, o construto Endividamento também foi considerado reflexivo, visto que é refletido pelo endividamento a mercado ($E_{MERCADO}$) e o endividamento total (E_{TOTAL}). Por sua vez, o Custo de capital se trata de um construto de variável unitária, representado pelo custo de capital implícito (K_{PEG}).

Como se pode observar na Figura 1 (3), a qualidade de divulgação da inovação (QDI) se constitui como a variável exógena do modelo, capaz de afetar negativamente o custo de capital próprio, como pressupõe a H_1 desta pesquisa. Contudo, como abordado na H_2, espera-se que tal relação seja mediada pela assimetria de informação. Do mesmo modo, também se espera que assimetria cause um aumento do endividamento, conforme apresentado na H_3, mediada pelo custo implícito do capital próprio, conforme H_4. Ademais, também se espera um efeito negativo da QDI sobre o endividamento, de acordo com H_5.

Como sugere Hair et al. (2014), a modelagem de equações estruturais foi realizada em duas etapas: na primeira, realizou-se a avaliação dos modelos de medição formativo/reflexivo a fim de avaliar se a qualidade do modelo era satisfatória. Para esta estimativa, considerou-se o valor z-padronizado das variáveis com o objetivo de controlar as diferentes grandezas. Na segunda etapa, efetuou-se a avaliação do modelo estrutural, verificando se as relações estruturais são significativas e importantes.

A avaliação do modelo formativo foi realizada por meio da avaliação dos pesos (*weights*) dos indicadores, procurando-se observar o nível de colinearidade do construto, a significância e contribuição relativa e absoluta dos indicadores. A colinearidade foi avaliada por meio do fator de inflação de variância (*variance inflation factor*, VIF), considerando aceitável VIF < 3, o que indica a ausência de colinearidade entre os indicadores. Já a significância e contribuição dos indicadores foi analisada por meio da técnica de *bootstrapping*, obtendo-se a extração de 5.000 subamostras dos dados originais e realização de sua estimação. Por meio destas subamostras, foi possível calcular os erros-padrão do modelo e o valor t e determinar a significância de cada variável observada para a formação do construto.

Desta forma, os indicadores com pesos significativos foram mantidos no modelo, visto que se observou sua contribuição relativa. Já aqueles com pesos não significativos foram avaliados segundo os critérios definidos por Hair, Howard e Nitzl (2020). Como sugerem os autores, uma vez observado pesos não significativos dos indicadores, deve-se buscar verificar a contribuição absoluta do indicador para a formação do construto por meio da análise das cargas dos indicadores. Cargas superiores a 0,5 indicam que o indicador é relevante para a formação do construto e deve ser mantido no modelo a partir da fundamentação teórica.

Para a análise dos modelos de medição reflexiva, foram observadas as cargas dos indicadores (*loadings*), a confiabilidade da consistência interna, a validade convergente do modelo (AVE) e a validade discriminante. A confiabilidade da consistência interna foi avaliada por meio da confiabilidade composta e pelo α de Cronbach, cujos valores acima de 0,7 são tidos como aceitáveis (HAIR; HOWARD; NITZL, 2020). A AVE foi utilizada para avaliar a validade convergente do construto. Como propõe Hair et al. (2014), a validade convergente do modelo é suportada quando a carga fatorial do indicador é acima de 0,7 e quando a AVE é superior a 0,5. Para os autores, variáveis observadas com cargas inferiores a 0,4 devem ser excluídas do modelo, no entanto, variáveis com cargas entre 0,4 e 0,7 podem ser mantidas se a validade convergente e AVE forem superiores a 0,7 e 0,5, respectivamente.

Ademais, também foi verificada a validade discriminante do modelo, realizada por meio do teste da proporção de correlações heterotraito-monotraito (*heterotrait-monotrait ratio of*

correlations, HTMT), que indica o quando um construto é empiricamente diferente do outro, considerando aceitáveis HTMT <0,9.

Uma vez avaliados e ajustados os modelos de medição, procedeu-se à análise do modelo estrutural. Para tanto, buscou-se avaliar o coeficiente de determinação (R^2) de cada variável latente. Hair et al. (2014) referem-se a valores de R^2 de 0,75, 0,50, e 0,25 como substancial, moderado e fraco respectivamente. Também foi analisado o tamanho do efeito (F^2), que avalia o efeito do construto exógeno sobre o endógeno. Segundo Cohen (1988), valores de 0,35, 0,15 e 0,02 são considerados efeitos grandes, médios e pequenos respectivamente. Da mesma forma, buscou-se analisar a relevância preditiva (Q^2), que indica acurácia preditiva dos construtos do modelo. De maneira geral, um Q^2 inferior a zero sugere que as variáveis independentes não conseguem prever a variável endógena (HAIR et al., 2014) e, de maneira análoga ao F^2, valores de 0,35, 0,15 e 0,02 revelam, respectivamente, uma relevância preditiva grande, média e pequena da variável endógena sob avaliação.

Uma vez identificado o modelo de análise, buscou-se primeiramente verificar os efeitos diretos dos construtos sem as relações de mediação, observando as relações diretas da variável independente (VI) sobre a variável dependente (VD). Posteriormente, foram verificados os efeitos indiretos da VI sobre a VD com o efeito da mediação (MED), obtendo-se também os efeitos totais.

A análise das relações de mediação ocorreu conforme os procedimentos propostos por Judd e Kenny (1981) e Baron e Kenny (1986), procurando observar se: *i*) VI tem efeito significativo sobre MED; *ii*) MED tem efeito significativo sobre VD; *iii*) VI afeta significativamente a VD na ausência de MED; *iv*) a inclusão da variável mediadora enfraquece o efeito de VI sobre VD. Caso, tenham se verificados os pressupostos *i, ii,* e *iii,* e a inclusão da mediação tenha tornado insignificante o efeito de VI sobre VD, considera-se que MED exerce uma mediação completa. Caso, os 3 primeiros pressupostos tenham sido atendidos, porém o efeito de VI sobre VD tenha sido reduzido, considera-se uma mediação parcial. Por outro lado, caso algum dos 3 primeiros pressupostos não tenha sido atendido, atesta-se a ausência de mediação.

De forma complementar, também foram avaliados os efeitos diretos da VI sobre VD, e obtidos os efeitos indiretos, por meio da multiplicação dos efeitos da VI sobre MED e da MED sobre a VD, e dos efeitos totais, gerados pelo somatório dos efeitos diretos e indiretos. Mais uma vez, por meio da realização do *bootstrapping*, buscou-se observar a significância das relações de mediação.

3.3 Divulgação da inovação: publicação de patentes

Nesta seção, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na segunda perspectiva do estudo, no qual a divulgação da inovação é avaliada por meio da publicação de patentes. A seguir são apresentadas as informações sobre a população, amostra e coleta de dados, bem como as variáveis consideradas e o modelo econométrico.

3.3.1 População, amostra e coleta de dados

Semelhante ao anterior, este estudo também tem como população as companhias brasileiras de capital aberto negociadas na B3 durante o período de 2014 a 2019, que apresentavam registro ativo e dados financeiros disponíveis na base de dados Economatica®. Também procurou-se excluir as empresas do setor financeiro e aquelas que apresentaram patrimônio líquido negativo, o que poderia indicar a descontinuidade das operações da organização.

Ademais, também foram excluídas as observações com baixo volume de negociação no período, o que inviabilizava o cálculo das *proxies* da assimetria de informação, bem como aquelas que não atenderam às especificações do cálculo do custo de capital implícito, o qual requer a expectativa de lucros crescentes para os próximos dois anos. Por fim, também foram excluídas as observações com valores discrepantes (*outliers*), identificados pela estatística Z-padronizado e pelo teste de Mahalanobis.

Diante da análise realizada, obteve-se uma amostra composta por 91 companhias distintas, cujos dados foram analisados trimestralmente do período de 2014 a 2019, constituindo um painel não balanceado composto por 850 observações.

Para identificar as divulgações de inovação, buscou-se avaliar o quantitativo de patentes emitidas pelas companhias nestes períodos, obtidas por meio de acesso à base da *Worldwide*. Posteriormente, buscou-se avaliar os efeitos da divulgação sobre o custo e a estrutura de capital, conforme proposto nas hipóteses de pesquisa. Para tanto, foram realizadas regressões com dados em painel, conforme apresentado na subseção 3.3.3.

3.3.2 Definição das variáveis operacionais

Nesta seção são definidas as variáveis utilizadas no modelo. A seguir são apresentados os procedimentos para obtenção das variáveis dependentes, independentes e de controle.

3.3.2.1 Variáveis dependentes

Conforme apresentado no objetivo e nas hipóteses da pesquisa, esta etapa do estudo buscou identificar os efeitos da divulgação sobre o custo de capital próprio e a estrutura de capital, conforme as hipóteses H_1 e H_5. Desta forma, são apresentadas duas variáveis dependentes: o custo de capital próprio e o endividamento.

Assim como na etapa anterior, o custo de capital implícito foi mensurado por meio do modelo de Easton (2004) conforme apresentado na Equação 8, utilizados em estudos como Francis, Nanda e Olsson (2008), He, Lepone e Leung (2013), Mendes da Silva, Onusic e Bergmann (2014), e Matthews e Stenka (2018). Da mesma forma, a estrutura de capital foi mensurada em termos do endividamento a mercado, conforme utilizada nos estudos de Fama e French (2002), Kayo e Famá (2004) e Kayo, Teh e Basso (2006), e do endividamento total, conforme realizado por Correa, Basso e Nakamura (2013), Silva, Steinke e Zanchet (2018). O endividamento a mercado mensura a relação das dívidas totais (empréstimos, financiamentos, debêntures) da empresa com o valor de mercado da companhia. Já o endividamento total explicita a relação entre suas dívidas e o ativo total, ou seja, expressa o endividamento a valor contábil da companhia.

O Quadro 5 (3) apresenta a operacionalização das variáveis dependentes do modelo.

Quadro 5 (3) – Variáveis dependentes do modelo

Variável	Sigla	Descrição	Fonte
Custo de capital implícito	K_{PEG}	$k_{PEG} = \sqrt{\frac{eps_{t+2} - eps_{t+1}}{P_t}}$	*Investing*
Endividamento a mercado	$E_{MERCADO}$	$E_{MERCADO} = \frac{empréstimos\ CP\ e\ LP + debêntures\ \ CP\ e\ LP}{ativos\ totais - valor\ patrimonial\ + valor\ de\ mercado}$	Economatica
Endividamento total	E_{TOTAL}	$E_{TOTAL} = \frac{empréstimos\ CP\ e\ LP + debêntures\ \ CP\ e\ LP}{ativo\ total}$	Economatica

Fonte: A autora (2021)

Nesta etapa do estudo, a publicação de patente foi considerada como um instrumento de divulgação de inovação no mercado brasileiro. Para tanto, procurou-se avaliar o quantitativo de patentes publicadas pelas empresas brasileiras negociadas na B3.

As informações sobre as patentes publicadas pelas companhias foram obtidas por meio de consulta à base da *Worldwide*, que contém informações de patentes emitidas em mais de 90 países. O acesso à base, contudo, foi realizado por meio da plataforma *Espacenet*, desenvolvida pelo *European Patent Office* (EPO) em conjunto com os países membros da *European Patent Organisation*.

A fim de confirmar as informações obtidas, também foi realizada consulta ao *Google Patents*, uma base de patentes desenvolvida pelo *Google*, que apresenta informações sobre patentes e seus pedidos em diversos escritórios, como *European Patent Office*, Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), *World Intellectual Property Organization* (WIPO), *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), dentre outros.

A busca das publicações das patentes foi realizada a partir da consulta do nome da organização e suas subsidiárias no campo requerente, limitando o período de análise aos anos de 2014 a 2019. Assim, a busca das patentes foi realizada por organização, e em caso de patentes emitidas em colaboração com outra empresa, realizou-se o registro da publicação em todas as organizações requerentes. Uma vez obtidas as informações necessárias, procurou-se identificar o quantitativo das publicadas por cada companhia em cada trimestre analisado.

Salienta-se que, no Brasil, podem ser requisitados dois tipos de patentes: patente de invenção ou modelo de utilidade. A patente de invenção é aplicável a novas tecnologias, associadas a um produto ou processo, já o modelo de utilidade é aplicável a objetos de uso prático ou parte destes, suscetíveis de aplicação industrial, que apresentem melhorias no uso ou na fabricação (INPI, 2021a). A Lei 9.279/96 (BRASIL, 1996) prevê ainda a proteção da propriedade intelectual mediante a concessão de registro de desenho industrial, marcas e indicações geográficas.

O registro do desenho industrial, por sua vez, visa proteger os aspectos ornamentais e estéticos de um objeto, que proporcionam um visual novo e original, independente da funcionalidade ou dos aspectos técnicos que o objeto possa apresentar (INPI, 2021b). Ou seja, o registro protege a aparência que diferencia tal objeto dos demais, e por isso, não é passível de patenteamento no Brasil.

Contudo, como salienta a *World Intellectual Property Organization* (WIPO, 2021), em outros países, os desenhos industriais são protegidos por meio da lei de patentes, considerado uma patente de desenho. A fim de evitar divergências nas análises, o desenho industrial foi

inserido na análise das patentes registradas no Brasil, visto que também pode se enquadrar como a divulgação de uma inovação.

Assim, a divulgação realizada a partir da patente foi obtida pelo logaritmo neperiano do número de patentes publicados pela companhia no período, conforme realizado por Saidi e Zaldokas (2016), e expresso na Equação 9. Uma vez que o número de patentes entre os períodos e companhias podem ter intervalos muito diferentes, optou-se pela obtenção do logaritmo neperiano para fins de normalização.

$$lnPAT_{it} = ln(1 + PAT_{it}) \quad (9)$$

Sendo:

$lnPAT_{it}$ = divulgação de inovação por meio da patente

PAT_{it}= nº de patentes publicadas pela empresa *i* no trimestre *t*

3.3.2.2 Variáveis independentes: assimetria de informação

Conforme discutido na metodologia da primeira etapa do estudo, a assimetria de informação não pode ser verificada de forma direta, desta forma, o estudo parte de *proxies* para avaliar a assimetria. Assim, tal como Leuz e Verrecchia (2000), He, Lepone e Leung (2013), Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez, Ferrero (2016), a assimetria de informação é mensurada por meio do *bid-ask spread*. Todavia, também se buscou analisar a assimetria por meio da volatilidade, iliquidez em bolsa e da probabilidade de negociação informada a fim de verificar a robustez dos resultados.

O Quadro 6 (3) apresenta a operacionalização das *proxies* de assimetria de informação utilizadas nesta etapa do estudo.

Quadro 6 (3) – Variáveis independentes do modelo

Variável	Sigla	Definição	Fonte
Bid-ask spread	BAS	$BAS = \frac{Ask_{it} - Bid_{it}}{\frac{1}{2}(Ask_{it} + Bid_{it})}$	B3
Volatilidade do ativo	VOLAT	$VOLAT = \left(\frac{\sum_{i=1}^{n}(R_{it} - \bar{R}_t)}{n-1}\right)^{1/2}$	Economatica
Iliquidez em bolsa	ILIQ	$ILIQ = \frac{1}{100x\frac{p_{it}}{P_t}x\sqrt{\frac{n_{it}}{N_t}x\frac{v_{it}}{V_t}}}$	Economatica

Variável	Sigla	Definição	Fonte
Probabilidade de negociação informada	PIN	$PIN = \frac{\alpha\mu}{\alpha\mu + \epsilon_b + \epsilon_s}$	B3

Fonte: A autora (2021)

3.3.2.3 Variáveis de controle

Além das variáveis referentes à publicação de patentes e assimetria de informação, também são utilizadas variáveis de controle no estudo, visto que podem exercer influência nas relações estabelecidas. Por meio da revisão da literatura, foram identificadas que o *book-to-market*, o tamanho e o risco sistemático da companhia podem afetar o custo de capital implícito, conforme apresentado no Quadro 7 (3).

Quadro 7 (3) – Relação esperada para estimativa do custo de capital

Variável	Relação esperada	Estudos
Book-to- market	+	He, Lepone e Leung (2013), Lopes e Alencar (2010), Embong, Mohd-Saleh e Hassan (2012), Francis, Nanda e Olsson (2008)
Tamanho	-	Mendes da Silva, Onusic e Bergmann (2014), Embong, Mohd-Saleh e Hassan (2012), Petrova et al. (2012), Lopes e Alencar (2010), Francis, Nanda e Olsson (2008), Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016)
Risco sistemático	+	He, Lepone e Leung (2013), Mendes da Silva, Onusic e Bergmann (2014), Embong, Mohd-Saleh e Hassan (2012), Petrova et al. (2012), Lopes e Alencar (2010), Francis, Nanda e Olsson (2008)

Fonte: A autora (2021)

Da mesma forma, também foram identificadas variáveis de controle sobre a estrutura de capital. O efeito de tais variáveis, contudo, depende da teoria da estrutura de capital abordada. O Quadro 8 (3) apresenta o efeito esperado a partir de cada perspectiva teórica da *pecking order* e do *trade-off*, e apresenta os estudos cujos resultados demonstram evidências empíricas da relação.

Quadro 8 (3) – Relação esperada para estimativa da estrutura de capital

Variável	***Pecking order***		***Trade-off***	
	Relação esperada	**Estudos**	**Relação esperada**	**Estudos**
Tamanho	-	Titman e Wessels (1988), Fama e French (2002), Perobelli e Famá (2002), Hall, Hutchinson e Michaelas (2004), Nakamura et al. (2007), Kumar, Colombage e Rao (2017).	+	Harris e Raviv (1991), Correa, Basso e Nakamura (2013), Brito, Corrar e Batistella (2007), Kumar, Colombage e Rao (2017), Saif-Alyousfi et al. (2020), Silva, Santos e Nakamura (2018).
Crescimento	+	Titman e Wessels (1988), Harris e Raviv (1991), Perobelli e Famá	-	Titman e Wessels (1988), Perobelli e Famá (2002),

Variável	*Pecking order*		*Trade-off*	
	Relação esperada	**Estudos**	**Relação esperada**	**Estudos**
		(2002), Hall, Hutchinson e Michaelas (2004), Correa, Basso e Nakamura (2013), Brito, Corrar e Batistella (2007), Almeida e Santos (2016), Kumar, Colombage e Rao (2017), Saif-Alyousfi et al. (2020).		Nakamura et al. (2007), Nunkoo e Boateng (2010), Almeida e Santos (2016), Silva, Santos e Nakamura (2018).
Rentabilidade	-	Harris e Raviv (1991), Titman e Wessels (1988), Hall, Hutchinson e Michaelas (2004), Nakamura et al. (2007), Correa, Basso e Nakamura (2013), Almeida e Santos (2016), Kumar, Colombage e Rao (2017), Saif-Alyousfi et al. (2020).	+	Dammon e Senbet (1988), Nunkoo e Boateng (2010).
Tangibilidade	+	Titman e Wessels (1988), Perobelli e Famá (2002), Hall, Hutchinson e Michaelas (2004), Brito, Corrar e Batistella (2007), Nunkoo e Boateng (2010), Correa, Basso e Nakamura (2013), Kumar, Colombage e Rao (2017), Silva, Santos e Nakamura (2018).	+	Harris e Raviv (1991), Titman e Wessels (1988), Perobelli e Famá (2002), Hall, Hutchinson e Michaelas (2004), Brito, Corrar e Batistella (2007), Correa, Basso e Nakamura (2013), Kumar, Colombage e Rao (2017), Silva, Santos e Nakamura (2018).
Risco do negócio	-	Nakamura et al. (2007), Kumar, Colombage e Rao (2017).	-	Harris e Raviv (1991), Nakamura et al. (2007), Kumar, Colombage e Rao (2017).

Fonte: A autora (2021)

A partir da revisão teórica, foram definidas as variáveis de controle do estudo, apresentadas no Quadro 9 (3).

Quadro 9 (3) – Variáveis de controle do modelo

Variável	Sigla	Definição	Estudos	Fonte
Book-to-market	BM	$BM = \frac{Patrimônio\ líquido_t}{valor\ de\ mercado_t}$	Fama e French (2002), Francis, Nanda e Olsson (2008), Lopes e Alencar (2010), He, Lepone e Leung (2013), Embong, Mohd-Saleh e Hassan (2012), Matthews e Stenka (2018).	Economatica
Tamanho	TAM	$TAM = \ln(valor\ de\ mercado)_t$	Francis, Nanda e Olsson (2008), Embong, Mohd-Saleh e Hassan (2012), Petrova et al. (2012), He, Lepone e Leung (2013), Mendes da Silva, Onusic e Bergmann (2014).	Economatica
Crescimento	CRESC	$CRESC = \frac{receita_{t+1}}{receita_t} - 1$	Brito, Corrar e Batistella (2007), Correa, Basso e	Economatica

Variável	Sigla	Definição	Estudos	Fonte
			Nakamura (2013), Kumar, Colombage e Rao (2017)	
Rentabilidade	ROE	$ROE = \frac{lucro\ líquido_t}{patrimônio\ líquido_t}$	Brito, Corrar e Batistella (2007), Saif-Alyousfi et al. (2020).	Economatica
Tangibilidade	TANG	$TANG = \frac{(estoque_t + ativo\ tangível_t)}{ativo\ total_t}$	Titman e Wessels (1988), Perobelli e Famá (2002), Brito, Corrar e Batistella (2007), Correa, Basso e Nakamura (2013), Almeida e Santos (2016).	Economatica
Risco sistemático	BETA	Beta dos ativos calculado para o período de 20 trimestres.	Francis, Nanda e Olsson (2008), Lopes e Alencar (2010), Embong, Mohd-Saleh e Hassan (2012), Petrova et al. (2012), He, Lepone e Leung (2013), Mendes da Silva, Onusic e Bergmann (2014), Matthews e Stenka (2018).	Economatica
Risco do negócio	RISCO	$RISCO = \sqrt{\frac{\sum_{I=1}^{n} LAJIR_t - \overline{LAJIR}_t}{n-1}}$	Kumar, Colombage e Rao (2017).	Economatica

Fonte: A autora (2021)

3.3.3 Regressão com dados em painel

A fim de verificar os efeitos da divulgação e da assimetria sobre o custo e a estrutura de capital, foram utilizados modelos de regressão linear múltipla com dados em painel, cujas análises foram realizadas por meio do pacote *plm* do *software* R. Como ressalta Hsiao (1986), o modelo de regressão em painel permite a utilização de dados *cross-section*, possibilitando controlar a heterogeneidade presente nos indivíduos nos diferentes períodos analisados.

Genericamente, um modelo em dados em painel pode ser representado pela seguinte Equação:

$$\gamma_{it} = \alpha_{it+}\, \beta_1\, X_{it} + \cdots +\ \beta_{kit}\, X_k + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

Sendo:

γ= variável dependente do modelo

α= intercepto da regressão

β= coeficiente de regressão

X= variável dependente do modelo

ε= termo de erro da regressão

i = representa a i-ésima observação, para i=1, ..., n

t = representa a t-ésima tempo, para t=1, ..., t

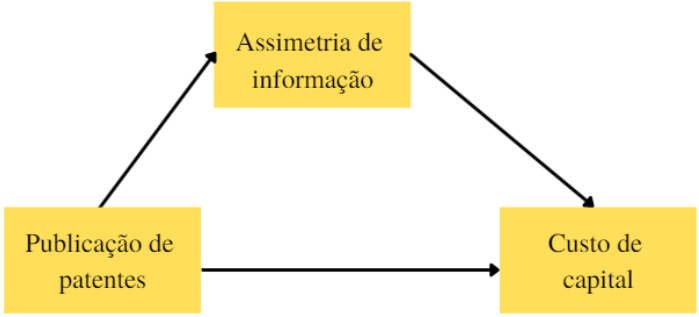
k = representa a k-ésimo termo

Para tanto, faz-se necessário verificar as especificações de cada modelo de regressão, o que foi realizado por meio do pacote *lmtest* do *software* R. Assim, foram realizadas as análises de efeito, heterocedasticidade e autocorrelação para cada regressão estimada. Desta forma, primeiramente, aplicou-se o teste de Hausman para orientar a escolha entre o método de efeito fixos e aleatórios. Posteriormente, foram realizados o teste F (em caso de efeito fixo) e de χ^2 (em caso de efeitos aleatórios) a fim de observar se o modelo divergia de um modelo *pooling*.

Do mesmo modo, foram realizados os testes de Durbin-Watson e Breusch-Godfrey/Wooldridge para observar a presença de autocorrelação nas regressões, e o teste de Pesaran para verificar a presença de dependência *cross-section*. Por fim, a heterocedasticidade foi avaliada por meio do teste de Breusch-Pagan. A fim de corrigir a presença de problemas de autocorrelação serial e heterocedasticidade, utilizou-se o estimador Newey-West (NW) para obtenção de erros robustos, conforme proposto por Newey e West (1987). Já a dependência *cross-section* foi corrigida por meio do estimador consistente de correlação espacial (SCC) de Driscoll e Kraay (1998).

Primeiramente, buscou-se analisar as relações que a divulgação da inovação, por meio da publicação de patentes, e a assimetria de informação mantinham com o custo de capital implícito. Conforme apresentado nas hipóteses de pesquisa, espera-se que a divulgação de inovação apresente relação negativa com o custo de capital (H_1), cuja relação é mediada pela assimetria de informação (H_2), conforme apresentado na Figura 2 (3).

Figura 2 (3) – Relações direta e indireta sobre o custo de capital



Fonte: A autora (2021)

A fim de verificar tais relações, procurou-se seguir os procedimentos propostos por Baron e Kenny (1986), desta forma buscou-se verificar: *i*) a relação entre a variável independente (divulgação de inovação) sobre a dependente (custo de capital implícito), *ii*) a relação entre a variável mediadora (assimetria de informação) sobre a variável dependente (custo de capital implícito); *iii*) a relação da variável mediadora em função da variável independente; e *iv*) a relação entre a variável dependente e mediadora, conjuntamente, sobre a dependente.

A partir do modelo genérico, apresentado na Equação 10, procurou-se, primeiramente, determinar as equações de regressão utilizadas para estimativa do custo de capital próprio a partir das relações explicitadas. Além da divulgação da patente, assimetria de informação e das variáveis de controle apresentadas no Quadro 9 (3), foram inseridas ainda as variáveis categóricas do setor de atuação de acordo com a B3 (*Setor*) a fim de controlar seus efeitos na regressão como propõem Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016). Ademais, também deve-se destacar que as regressões foram realizadas considerando os efeitos sobre o tempo a fim de controlar as variáveis não observadas que são constantes entre as entidades.

Do mesmo modo, também se considerou a interação entre o tamanho e a divulgação da inovação, uma vez que o tamanho da empresa pode afetar o efeito que a divulgação causa sobre o custo. Afinal, como sugere Diamond e Verrecchia (1991), os benefícios obtidos com a divulgação da inovação podem ser diferentes para as empresas grandes e pequenas. Com o objetivo de controlar a grandeza das diferentes variáveis, calculou-se o valor z-padronizado (*Z-score)* das variáveis independentes do modelo.

Por meio da Equação 11, é apresentado o modelo genérico para estimar o custo de capital implícito em função da publicação da patente, permitindo analisar a H_1 proposta nesta pesquisa. Ademais, o custo também foi estimado em função das *proxies* de assimetria de informação (consideradas como variáveis mediadoras do modelo), conforme Equações 12 a 15 que. Desta forma, procedeu-se às etapas *i* e *ii*, propostas por Baron e Kenny (1986).

$$K_{PEG_{it}} = \alpha_i + \beta_1 \, lnPAT_{it} + \beta_2 \, BM_{it} + \beta_3 BETA_{it} + \beta_4 TAM_{it} + \beta_5 \, lnPAT_{it} x TAM_{it} + \beta_6 Setor + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

$$K_{PEG_{it}} = \alpha_i + \beta_1 \, BAS_{it} + \beta_2 \, BM_{it} + \beta_3 BETA_{it} + \beta_4 TAM_{it} + \beta_6 Setor + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

$$K_{PEG_{it}} = \alpha_i + \beta_1 \, VOLAT_{it} + \beta_2 \, BM_{it} + \beta_3 BETA_{it} + \beta_4 TAM_{it} + \beta_6 Setor + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

$$K_{PEG_{it}} = \alpha_i + \beta_1 \, PIN_{it} + \beta_2 \, BM_{it} + \beta_3 BETA_{it} + \beta_4 TAM_{it} + \beta_6 \, Setor + \varepsilon_{it} \quad (14)$$

$$K_{PEG_{it}} = \alpha_i + \beta_1 \, ILIQ_{it} + \beta_2 \, BM_{it} + \beta_3 BETA_{it} + \beta_4 TAM_{it} + \beta_6 \, Setor + \varepsilon_{it} \quad (15)$$

Sendo:

$K_{PEG_{it}}$= custo implícito do capital próprio para a empresa *i* no trimestre *t*

α_i= constante

$ILIQ_{it}$= iliquidez em bolsa da empresa *i* no trimestre *t*

PIN_{it}= probabilidade de negociação informada da empresa *i* no trimestre *t*

$VOLAT_{it}$= volatilidade da empresa *i* no trimestre *t*

BAS_{it}= *bid-ask spread* da empresa *i* no trimestre *t*

$lnPAT_{it}$= número de patentes publicadas no período para a empresa *i* no trimestre t

BM_{it}= *book-to-market* da empresa i no trimestre *t*

$BETA_{it}$= beta da empresa *i* no trimestre *t*

TAM_{it}= tamanho da empresa *i* no trimestre *t*

$Setor$ = setor da empresa *i*

ε_{it}= termo de erro referente a empresa *i* no trimestre *t*

Como se pode observar, primeiramente, buscou-se verificar a estimativa do custo de capital em função da quantidade de patentes divulgadas e das variáveis de controles apresentadas no Quadro 7 (3), conforme apresentado na Equação 11. Do mesmo modo, buscou-se estimar o custo em função de cada *proxy* de assimetria, conforme Equações 12 a 15 a fim de analisar a relação entre as variáveis mediadoras e o custo.

Ademais, cada uma das *proxies* de assimetria foi estimada em função da publicação de patentes a fim de observar a relação entre a variável independente e mediadora, como propõe a proposição *iii* de Baron e Kenny (1986), conforme os modelos genéricos apresentados nas Equações 16 a 19.

$$BAS_{it} = \alpha_i + \beta_1 lnPAT_{it} + \beta_2 BM_{it} + \beta_3 BETA_{it} + \beta_4 TAM_{it} + \beta_5 lnPAT_{it}xTAM_{it} + \beta_6 Setor + \varepsilon_{it} \quad (16)$$

$$VOLAT_{it} = \alpha_i + \beta_1 lnPAT_{it} + \beta_2 BM_{it} + \beta_3 BETA_{it} + \beta_4 TAM_{it} + \beta_5 lnPAT_{it}xTAM_{it} + \beta_6 Setor + \varepsilon_{it} \quad (17)$$

$$PIN_{it} = \alpha_i + \beta_1 lnPAT_{it} + \beta_2 BM_{it} + \beta_3 BETA_{it} + \beta_4 TAM_{it} + \beta_5 lnPAT_{it}xTAM_{it} + \beta_6 Setor + \varepsilon_{it} \quad (18)$$

$$ILIQ_{it} = \alpha_i + \beta_1 lnPAT_{it} + \beta_2 BM_{it} + \beta_3 BETA_{it} + \beta_4 TAM_{it} + \beta_5 lnPAT_{it}xTAM_{it} + \beta_6 Setor + \varepsilon_{it} \quad (19)$$

A fim de verificar se a assimetria poderia exercer um papel de mediação na relação entre a publicação de patentes e o custo, procurou-se estimar o custo de capital implícito em função da publicação de patentes e cada uma das *proxies* de assimetria, em conjunto, conforme a proposição *iv* de Baron e Kenny (1986), originando as Equações 20 a 23. Já na Equação 24, procurou-se analisar o custo em função da publicação da patente e de todas as *proxies* em conjunto.

$$K_{PEG_{it}} = \alpha_i + \beta_1 BAS_{it} + \beta_2 lnPAT_{it} + \beta_3 BM_{it} + \beta_4 BETA_{it} + \beta_5 TAM_{it} + \beta_6 lnPAT_{it} xTAM_{it} + \beta_7 Setor + \varepsilon_{it} \quad (20)$$

$$K_{PEG_{it}} = \alpha_i + \beta_1 VOLAT_{it} + \beta_2 lnPAT_{it} + \beta_3 BM_{it} + \beta_4 BETA_{it} + \beta_5 TAM_{it} + \beta_6 lnPAT_{it} xTAM_{it} + \beta_7 Setor + \varepsilon_{it} \quad (21)$$

$$K_{PEG_{it}} = \alpha_i + \beta_1 PIN_{it} + \beta_2 lnPAT_{it} + \beta_3 BM_{it} + \beta_4 BETA_{it} + \beta_5 TAM_{it} + \beta_6 lnPAT_{it} xTAM_{it} + \beta_7 Setor + \varepsilon_{it} \quad (22)$$

$$K_{PEG_{it}} = \alpha_i + \beta_1 ILIQ_{it} + \beta_2 lnPAT_{it} + \beta_3 BM_{it} + \beta_4 BETA_{it} + \beta_5 TAM_{it} + \beta_6 lnPAT_{it} xTAM_{it} + \beta_7 Setor + \varepsilon_{it} \quad (23)$$

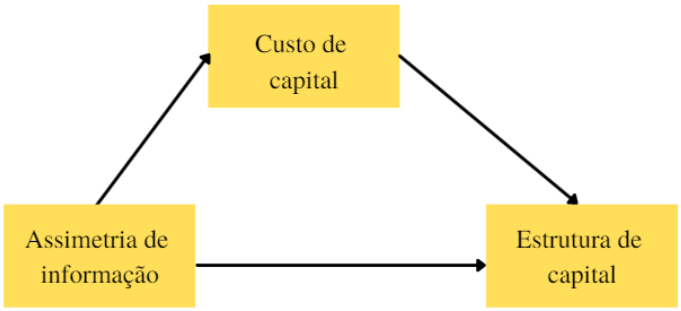
$$K_{PEG_{it}} = \alpha_i + \beta_1 ILIQ_{it} + \beta_2 PIN_{it} + \beta_3 VOLAT_{it} + \beta_4 BAS_{it} + \beta_5 lnPAT_{it} + \beta_6 BM_{it} + \beta_7 BETA_{it} + \beta_8 TAM_{it} + \beta_9 lnPAT_{it} xTAM_{it} + \beta_{10} Setor + \varepsilon_{it} \quad (24)$$

Para que a assimetria de informação seja considerada mediadora, conforme propõe a H_2, deve-se verificar significância nas relações *i*, *ii* e *iii*, propostas por Baron e Kenny (1986). Ademais, na proposição *iv*, deve-se verificar que a variável mediadora exerce um coeficiente significativo, e que sua inclusão no modelo reduz o efeito da variável independente (mediação parcial) ou a torna insignificante (mediação total). Contudo, a fim de verificar se a relação indireta da publicação da patente sobre o custo, mediada pela assimetria, é significativa, procurou-se testar sua significância.

Para tanto, utilizou-se o pacote *RMediation* do *software* R para realizar a simulação de Monte Carlo e a distribuição dos limites de confiança do produto para o efeito indireto (PRODCLIN) proposto por Mackinnon et al. (2007). A simulação de Monte Carlo envolve o cálculo da relação indireta e utiliza a reamostragem para estimar os erros padrão e verificar a significância da relação direta. O PRODCLIN utiliza a distribuição do produto de duas variáveis normalmente distribuídas para calcular intervalos de confiança assimétricos para o efeito mediador (MACKINNON et al., 2007). Ainda que as abordagens possuam limitações, elas são alternativas para testar a significância dos efeitos indiretos (TOFIGHI; MACKINNON, 2011).

Verificadas as relações mantidas entre a publicação de patentes, assimetria e custo de capital, o estudo se debruçou a analisar as relações sobre a estrutura de capital. Como proposto nas hipóteses desta pesquisa, espera-se que a assimetria de informação apresente relação positiva com o endividamento (H_3), cuja relação deve ser mediada pelo custo de capital implícito (H_4), conforme apresentado na Figura 3 (3).

Figura 3 (3) – Relações direta e indireta sobre a estrutura de capital



Fonte: A autora (2021)

Uma vez que se prevê uma relação de mediação, a análise também seguiu os procedimentos propostos por Baron e Kenny (1986). Desta forma, buscou-se avaliar, primeiramente, as relações mantidas entre as variáveis independentes (assimetria de informação) e mediadora (custo de capital implícito) (assimetria de informação) sobre a estrutura de capital separadamente, e, posteriormente, a relação destas variáveis em conjunto.

Assim, primeiramente, buscou-se estimar a estrutura de capital (por meio dos indicadores de endividamento a mercado e total) a partir de cada uma das *proxies* assimetria de informação e das variáveis de controle apresentadas no Quadro 8 (3), que representam os determinantes da estrutura de capital conforme as teorias do *trade-off* e *pecking order*. Desta forma, pôde-se verificar a H_3 proposta nesta pesquisa por meio das seguintes Equações que apresentam os modelos genéricos:

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 BAS_{it} + \beta_2 TAM_{it} + \beta_3 CRESC_{it} + \beta_4 TANG_{it} + \beta_5 RENT_{it} + \beta_6 RISCO_{it} + \beta_7 Setor + \varepsilon_{it} \quad (25)$$

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 VOLAT_{it} + \beta_2 TAM_{it} + \beta_3 CRESC_{it} + \beta_4 TANG_{it} + \beta_5 RENT_{it} + \beta_6 RISCO_{it} + \beta_7 Setor + \varepsilon_{it} \quad (26)$$

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 PIN_{it} + \beta_2 TAM_{it} + \beta_3 CRESC_{it} + \beta_4 TANG_{it} + \beta_5 RENT_{it} + \beta_6 RISCO_{it} + \beta_7 Setor + \varepsilon_{it} \quad (27)$$

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 ILIQ_{it} + \beta_2 TAM_{it} + \beta_3 CRESC_{it} + \beta_4 TANG_{it} + \beta_5 RENT_{it} + \beta_6 RISCO_{it} + \beta_7 Setor + \varepsilon_{it} \quad (28)$$

Sendo:

E_{it}= $E_{MERCADO\,it}$, que representa o endividamento a mercado para a empresa *i* no trimestre *t*, e $E_{TOTAL_{it}}$, que representa endividamento total para a empresa *i* no trimestre *t*

α_i= constante referente a empresa *i*

TAM_{it}= tamanho da empresa *i* no trimestre *t*

$CRESC_{it}$ = crescimento referente a empresa *i* no trimestre *t*

$TANG_{it}$ = tangibilidade referente a empresa *i* no trimestre *t*

$RENT_{it}$= rentabilidade referente a empresa *i* no trimestre *t*

$RISCO_{it}$ = risco do negócio referente a empresa *i* no trimestre *t*

$Tempo$= período da obtenção das informações referente a empresa *i*

$Setor$ = setor da empresa *i*

ε_{it}= termo de erro referente a empresa *i* no trimestre *t*

Do mesmo modo, procurou-se também estimar os indicadores de endividamento a mercado em função do custo de capital implícito, a fim de verificar a relação direta entre a variável dependente e o custo, como propõe a relação *ii* de Baron e Kenny (1986). Desta forma, obteve-se a seguinte Equação de regressão:

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 K_{PEG\,it} + \beta_2 TAM_{it} + \beta_3 CRESC_{it} + \beta_4 TANG_{it} + \beta_5 RENT_{it} + \beta_6 RISCO_{it} + \beta_7 Setor + \varepsilon_{it} \quad (29)$$

Posteriormente, a estrutura de capital foi estimada considerando a relação conjunta entre o custo de capital implícito (variável mediadora) e cada uma as *proxies* de assimetria (variáveis independentes), conforme as Equações 30 a 33. E a Equação 34 apresenta o modelo genérico onde a estrutura da capital é estimado em função do custo implícito e das *proxies* de assimetria em conjunto. Busca-se, assim, analisar a relação *iv* proposta por Baron e Kenny (1986) e verificar o efeito que a inserção da variável mediadora causa na relação direta entre a assimetria e o endividamento.

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 BAS_{it} + \beta_2 K_{PEG\,it} + \beta_3 TAM_{it} + \beta_4 CRESC_{it} + \beta_5 TANG_{it} + \beta_6 RENT_{it} + \beta_7 RISCO_{it} + \beta_8 Setor + \varepsilon_{it} \quad (30)$$

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 VOLAT_{it} + \beta_2 K_{PEG\,it} + \beta_3 TAM_{it} + \beta_4 CRESC_{it} + \beta_5 TANG_{it} + \beta_6 RENT_{it} + \beta_7 RISCO_{it} + \beta_8 Setor + \varepsilon_{it} \quad (31)$$

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 PIN_{it} + \beta_2 K_{PEG\,it} + \beta_3 TAM_{it} + \beta_4 CRESC_{it} + \beta_5 TANG_{it} + \beta_6 RENT_{it} + \beta_7 RISCO_{it} + \beta_8 Setor + \varepsilon_{it} \quad (32)$$

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 ILIQ_{it} + \beta_2 K_{PEG\,it} + \beta_3 TAM_{it} + \beta_4 CRESC_{it} + \beta_5 TANG_{it} + \beta_6 RENT_{it} + \beta_7 RISCO_{it} + \beta_8 Setor + \varepsilon_{it} \quad (33)$$

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 ILIQ_{it} + \beta_2 PIN_{it} + \beta_3 VOLAT_{it} + \beta_4 BAS_{it} + \beta_5 K_{PEG\,it} + \beta_6 TAM_{it} + \beta_7 CRESC_{it} + \beta_8 TANG_{it} + \beta_9 RENT_{it} + \beta_{10} RISCO_{it} + \beta_8 Setor + \varepsilon_{it} \quad (34)$$

Mais uma vez, utilizou-se a simulação de Monte Carlo e a distribuição dos limites de confiança do produto para o efeito indireto (PRODCLIN), proposto por Mackinnon et al. (2007), para verificar a significância da relação de mediação.

Contudo, deve-se salientar que a utilização de regressão em painel pode produzir estimativas inconsistentes ou até enviesadas, visto que os modelos apresentados podem sofrer com erros de medição ou com a omissão de variáveis relevantes. A fim de estimar os efeitos sobre a estrutura de capital e combater a endogeneidade do modelo, recorreu-se à regressão em dois estágios. Desta forma, considerou-se como o primeiro estágio, a estimativa do modelo de regressão apresentado na Equação 24, no qual se busca obter a estimativa do custo de capital implícito. Já no segundo estágio, considerou-se o endividamento como variável dependente, em função do custo implícito estimado no primeiro estágio ($\overline{K_{PEG\,it}}$, variável endógena) e das variáveis de controle apresentadas no Quadro 8 (3), conforme demonstrado genericamente na Equação 35.

$$E_{it} = \alpha_i + \beta_1 \overline{K_{PEG\,it}} + \beta_2 TAM_{it} + \beta_3 TANG_{it} + \beta_4 CRESC_{it} + \beta_5 RENT_{it} + \beta_6 RISCO_{it} + \beta_7 Setor_i + \varepsilon_{it} \quad (35)$$

Para realização da regressão em dois estágios, considerou-se a variável publicação de patentes como instrumental. Para ser considerada como instrumental, ela deve estar relacionada com a variável endógena, porém não podem apresentar correlação com o erro da regressão realizada no segundo estágio. A fim de verificar se a variável atendia esses pressupostos, foram realizados o teste F que demonstrou a relevância do instrumento e o teste de Sargan–Hansen que indicou que o instrumento é exógeno.

4 Resultados

A presente seção apresenta os resultados do estudo a partir da aplicação dos procedimentos metodológicos descritos no capítulo anterior, a fim de alcançar o objetivo geral de analisar se a divulgação da inovação é capaz de afetar a estrutura de capital das empresas brasileiras de capital aberto negociadas na B3 e testar as hipóteses formuladas. Para tanto, esta seção se encontra dividida em 2 subseções.

Na subseção 4.1, são apresentados os resultados das divulgações de inovação realizadas por meio dos relatórios emitidos pelas companhias, buscando identificar os instrumentos utilizados para divulgação da inovação e analisar a qualidade com a qual essas informações são publicadas pelas empresas. Desta forma, é possível questionar, primeiramente, se as companhias consideram a inovação como uma informação relevante ao investidor ao ponto de disseminá-la voluntariamente em seus relatórios, e avaliar a qualidade dessas sinalizações em termos de completude de informações que elas apresentam. A partir desta análise, são apresentados os resultados referentes aos efeitos que esta divulgação pode provocar na assimetria de informação, custo e estrutura de capital, cumprindo os objetivos específicos propostos no trabalho.

Por outro lado, o estudo também busca avaliar a divulgação da inovação a partir das publicações de patentes, e analisar suas relações com a assimetria, custo e estrutura, cujos resultados são apresentados na seção 4.2. Neste sentido, busca-se avaliar se a publicação de patentes, apesar de exigir uma compreensão técnica, pode ser considerada um instrumento efetivo da divulgação de inovação, capaz de afetar as percepções dos investidores sobre o fluxo de caixa futuro, como propõe Hall (2018). Ou, pelo contrário, trata-se de um instrumento de transferência de assimetria entre os *outsiders* melhor informados e menos informados, contribuindo para o aumento do custo de capital como sugere Hsu e Huh (2016).

Assim, ao analisar a divulgação da inovação por meio de duas perspectivas, é possível ainda avaliar qual instrumento pode ser mais efetivo para disseminar tais informações. Os instrumentos de comunicação ao mercado fornecem um canal direto de disseminação de informação aos *outsiders* e permitem que as companhias possam prover informações mais completas sobre as inovações desenvolvidas. Por isso, espera-se que tais instrumentos contribuam significativamente para a redução da assimetria e do custo. Por outro lado, sabe-se que tais informações podem se constituir como fonte de vantagem competitiva e segredo

industrial para as empresas e, portanto, não apresentarem uma alta qualidade e não serem refletidas no valor da firma.

Já as patentes se tratam de instrumentos de proteção intelectual e, portanto, podem mitigar os riscos da propriedade da inovação. Porém, diferentemente das informações providas pelas companhias, as patentes possuem informações puramente técnicas, que podem ser de difícil compreensão por parte dos investidores, dificultando a reavaliação de suas expectativas e sua absorção nos preços dos ativos.

Assim, espera-se que a partir dos resultados apresentados também se possa discutir sobre a eficiência desses instrumentos diante da sua capacidade de sinalização e seus efeitos sobre o custo e a estrutura de capital.

4.1 Resultados da divulgação da inovação por meio da perspectiva gerencial

Na primeira perspectiva do estudo, buscou-se alcançar os seguintes objetivos específicos: (1) identificar os instrumentos utilizados pelas companhias para realizar a divulgação das inovações, (2) mensurar a qualidade da divulgação de inovação (QDI), e (3) verificar os efeitos da divulgação sobre a assimetria, o custo e a estrutura de capital. A seguir são apresentados os resultados obtidos em cada uma dessas etapas.

4.1.1 Os instrumentos de divulgação da inovação

Para identificar os instrumentos utilizados para a divulgação de inovação foi realizada uma análise de conteúdo dos relatórios publicados no *site* da CVM, conforme as proposições de Bardin (2011). A análise foi iniciada pelos instrumentos de divulgação de informação tempestivos, obrigatórios pela CVM: comunicados ao mercado, aviso aos acionistas e os relatórios de fatos relevantes.

Contudo, como revelado na etapa de pré-análise, não foram identificadas divulgações de inovações em tais instrumentos. A ausência de tais informações nestes instrumentos pode sugerir que as empresas não identifiquem as informações de inovação como relevantes aos usuários externos, ou pode indicar uma preferência de manter tais informações em sigilo, visto

que podem se tratar de segredos industriais, e a divulgação de forma tempestiva poderia contribuir para uma redução de sua competitividade.

Desta forma, prosseguiu-se a busca por divulgações relacionadas a inovações nos instrumentos de divulgação periódica, a saber: formulário de referência, relatórios de demonstrações financeiras, formulário de informações trimestrais, relatórios anuais e de sustentabilidade. O resultado da etapa de pré-análise constatou que as companhias utilizam os relatórios anuais e de sustentabilidade para divulgar as informações sobre inovação.

Tais relatórios são de periodicidade anual, todavia, são de publicação opcional tanto para as companhias abertas, como as estrangeiras, incentivadas e solicitantes de registro, conforme a Comissão de Valores Mobiliários (2020). A B3, por sua vez, recomenda que as companhias publiquem um relatório integrado ou de sustentabilidade de acordo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estimulando a transparência da gestão organizacional e sua estratégia.

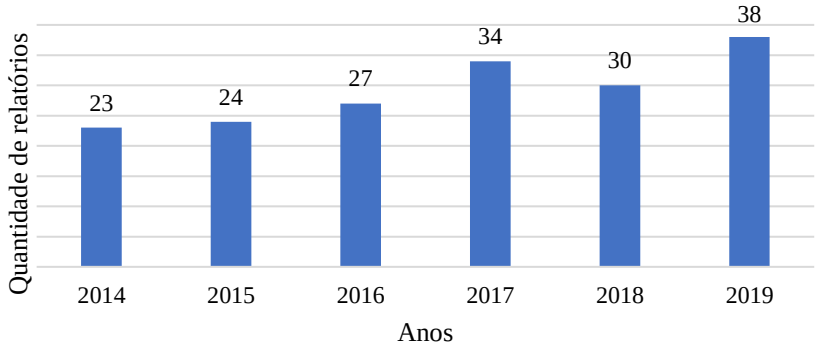
Dentre esses objetivos propostos pela *Global Reporting Initiative* (GRI) estão: construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação, referente ao ODS 9. Contudo, a divulgação e a abrangência de tais informações não é de caráter obrigatório, trata-se, portanto, da divulgação de informação voluntária.

Assim, a averiguação das informações de inovação nos relatórios anuais e de sustentabilidade sugerem que as companhias as identificam como informações relevantes que devem ser comunicadas aos públicos interessados e aos investidores, que podem utilizá-las para a tomada de decisão.

Contudo, salienta-se que tais relatórios apresentam informações referentes ao ano anterior a sua publicação. A análise prévia dos relatórios demonstrou que a publicação ocorre em média 14 meses após a data de referência, o que sugere que as empresas não divulgam suas inovações de forma tempestiva aos investidores, por outro lado, apresentam uma maior parcimônia no compartilhamento de tais informações. Porém, deve-se salientar que a análise desta pesquisa foi restrita aos instrumentos de divulgação propostos pela B3 e CVM, logo, as companhias podem utilizar outros canais de comunicação para divulgar tais informações, que podem inclusive ter sido previamente precificadas pelo mercado no momento da divulgação do relatório.

De maneira geral, foram identificados 222 relatórios anuais e de sustentabilidade, publicados entre os anos de 2014 a 2019, dos quais 176 continham informações sobre inovações desenvolvidas pela empresa ou sobre seus projetos de inovação. A Figura 4 (4) apresenta o quantitativo desses relatórios ao longo dos anos.

Figura 4 (4) – Quantidade de relatórios que continham informações de inovação por ano de publicação

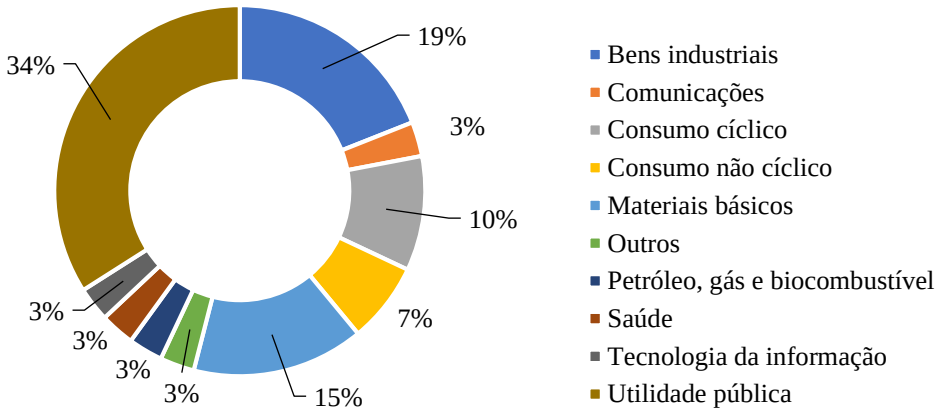


Fonte: A autora (2021)

Como é possível observar, os anos de 2017 e 2019 registraram o maior quantitativo de relatórios que continham divulgações de inovação publicados no *site* da CVM. Enquanto que os anos de 2014 e 2015 registraram as menores quantidades.

Os 176 relatórios analisados foram publicados por 61 companhias distintas. A Figura 5 (4) apresenta o quantitativo de relatórios por setor de atuação que tais empresas pertencem. É possível verificar que os setores de utilidade pública (34%), bens industriais (19%) e materiais básicos (15%) apresentam o maior número de publicações de relatórios com divulgações de inovação.

Figura 5 (4) – Quantidade de relatórios que continham informações de inovação por setor de atuação



Fonte: A autora (2021)

Uma vez identificados os instrumentos de divulgação de inovação, procedeu-se à análise de conteúdo a partir das categorias e elementos apresentados no Quadro 2 (3). A Tabela 1 (4) aponta a quantidade de relatórios e o percentual em relação ao número total de relatórios analisados (176) que apresentou cada elemento de análise.

Tabela 1 (4) – Estatísticas da divulgação da inovação por categoria e elementos

Categoria	Elementos	% de relatórios	Nº de relatórios
Estratégia	Estratégia alinhada à inovação	59,09	104
	Propósito da inovação	55,11	97
	Objetivos e metas	22,73	40
	Programas de inovação	34,09	60
Atividade de inovação	Principais inovações	60,80	107
	Características gerais	45,45	80
	Alianças realizadas	39,20	69
	Investimentos realizados em inovação	43,18	76
Resultados obtidos	Resultados obtidos	30,11	53
	Retorno dos investimentos	10,80	19
	Patentes obtidas	14,20	25
	Prêmios obtidos	30,68	54
Planos futuros	Planos de desenvolver e comercializar	31,82	56
	Prazo	14,20	25
	Recursos financeiros para inovações futuras	5,11	9
	Resultados esperados	9,09	16

Fonte: A autora (2021)

Os resultados indicam que a maioria dos relatórios analisados apresenta informações associadas às categorias Estratégia e Atividade de inovação. Por outro lado, verifica-se que poucos relatórios contemplam informações referentes aos Resultados obtidos e aos Planos futuros. Ou seja, de maneira geral, verifica-se que as empresas buscam fornecer informações gerais ao usuário sobre as inovações que foram desenvolvidas pela organização, e procuram explicar seu propósito, sua funcionalidade. Porém, não costumam fornecer informações sobre as inovações que estão em fase de desenvolvimento e sobre os planos futuros que envolvem tais atividades.

Observando a dimensão Estratégia, verifica-se que 59,09% dos relatórios avaliados apresentam a inovação como elemento de seu planejamento estratégico. Dos 176 relatórios analisados, 104 relacionam a inovação com seu posicionamento estratégico. A análise de conteúdo demonstrou que a inovação é incluída na declaração de missão, visão, ou até mesmo, é inserida como um dos valores buscados pela companhia.

O relatório publicado pela Elekeiroz (2016), por exemplo, inclui a inovação como um componente da missão organizacional, como pode ser observado no seguinte trecho:

> Missão: Oferecer portfólio de soluções para clientes do mercado químico, buscando continuamente a excelência e inovação nos negócios, com e por meio das pessoas, respeitando e atuando de acordo com nossos valores, criando assim valor sustentável para os acionistas e *stakeholders* (ELEKEIROZ, 2016, p. 8).

Já o relatório da Telefônica Brasil (2015, p. 8) apresenta a inovação como um elemento para alcance da sua visão, conforme pode ser observado no trecho a seguir: “Visão: [...] ser

plenamente capaz de vislumbrar o futuro de seu segmento e conseguir antecipar, mediante inovação e tecnologia, as transformações do panorama competitivo do setor". A Eletrobras (2019, p.27), por outro lado, apresenta a inovação como um dos valores nutridos pela companhia, conforme evidenciado: "Valores: ética e transparência; foco em resultados; valorização e comprometimento das pessoas; empreendedorismo e inovação; e sustentabilidade".

Os trechos apresentados nos relatórios indicam que, ainda que a inovação não seja uma atividade central para as empresas, elas reconhecem a sua importância para o aumento da competitividade e alcance dos seus objetivos e, por isso, a inserem na sua declaração de estratégia. Contudo, isto não significa que tais organizações busquem desenvolver inovações, ou que sejam intensivas em tecnologia, mas que a identificam como um componente relevante para definição de sua estratégia.

De forma semelhante, verifica-se também que a maioria dos relatórios analisados (55,11%) procuram apresentar ao usuário o propósito da inovação desenvolvida. A análise identificou que grande parte das divulgações apresentam informações sobre a utilidade da inovação e sua funcionalidade, como pode ser exemplificado no seguinte trecho do relatório da Rumo (2019):

> Também desenvolvemos um novo conceito chamado de *Smart Tag*, capaz de identificar o vagão e monitorar diversos parâmetros (como por exemplo temperatura da roda), comunicando-se com a locomotiva e com o centro de controle para o envio das informações coletadas. Outra novidade é o novo EPI capaz de alertar quando um trem está se aproximando para que pessoas em campo possam se afastar antes da chegada do mesmo. [...] O primeiro projeto desenvolvido e em implantação nesse campo [*vision based monitoring*] é o sistema de monitoramento automático da faixa de domínio, que analisará periodicamente as imagens de satélite, identificando e alertando sobre alterações e invasões na nossa faixa de domínio (RUMO, 2019, p. 60).

No trecho apresentado, é possível observar que o relatório busca fornecer informações sobre a finalidade de cada inovação apresentada. Contudo, verifica-se que tais objetivos estão relacionados aos usuários e a funcionalidade da inovação. Na análise realizada, não foram verificadas as divulgações do propósito que a inovação teria para a organização, em termos de redução de custos, aumento de receitas, melhoria de eficiência, por exemplo.

De tal modo, também se observa que apenas 22,73% das publicações apresentaram os objetivos e metas de inovação traçados pela organização. Vale ressaltar que a maioria das companhias que apresentaram este tipo de informação (60,7%) são do setor de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, cujos projetos de pesquisa e desenvolvimento são regulamentados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Isso pode ser justificado na medida em que, apesar da divulgação de tais informações ser de caráter voluntário, a ANEEL regula o escopo das atividades de P&D, os investimentos realizados, os processos e critérios de avaliação, sua realização e fiscalização. Ademais, estabelece objetivos e metas para as atividades de inovação, o que incentiva as empresas deste setor a adotarem e publicarem tais objetivos e metas em seus relatórios, como pode ser observado no seguinte trecho do relatório da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG, 2018):

> Objetivo: ser inovadora na busca de soluções tecnológicas para os negócios. Meta: desembolsar em pesquisa e desenvolvimento R$290 milhões [...] até 2018. Status: até o momento foram desenvolvidos mais de 256 projetos em desenvolvimento e um investimento acumulado de cerca de R$99 milhões. Meta: Investimento de 0,30% da Receita Operacional Líquida (ROL) em P&D [...] até 2022. Status: em 2017 foi de 0,49% (CEMIG, 2018, p. 31).

Além da divulgação de objetivos atrelados aos investimentos em P&D, também foram identificados a divulgação de objetivos relacionados às atividades de inovação, como pode ser observado no seguinte trecho do relatório da Rumo:

> Desafios para 2019: ratificar a percepção externa de sermos líderes em tecnologia ferroviária; ter uma área de P&D especializada e capacitada para questionar o *status quo* e solucionar problemas complexos, com alta geração de valor para o negócio; disponibilizar ao mercado tecnologias desenvolvidas pela Rumo; fomentar ações de inovação aberta para atrair e engajar parceiros externos na criação conjunta de soluções para problemas complexos [...] (RUMO, 2019, p. 61).

Apesar de tal divulgação não contemplar as metas e indicadores traçados pela empresa, como realizado pela CEMIG (2018), por exemplo, considera-se que ela é capaz de sinalizar aos usuários os objetivos buscados em termos de inovação. Por isso, também foram consideradas nesta análise.

Todavia, de maneira geral, verifica-se que os objetivos e metas divulgados estavam relacionados aos esforços da empresa em desenvolver inovações, seja em termos financeiros ou não. Contudo, não se verificou a divulgação de objetivos e metas relacionados aos retornos que a implementação da inovação poderia gerar para a organização.

Verifica-se ainda que 34,09% dos relatórios contemplavam informações sobre os programas internos de inovação desenvolvidos pelas companhias, que compõem a categoria Estratégia. No relatório da WEG (2017), por exemplo, é possível observar a divulgação sobre o Programa de Desenvolvimento Tecnológico (PDT), responsável pela seleção e desenvolvimento dos projetos de inovação.

> Na WEG, todas as ideias são organizadas e sistematizadas por meio do PWQP (Programa WEG da Qualidade e Produtividade). Dentro dele está o PDT (Programa de Desenvolvimento Tecnológico), que reúne os projetos de inovação relativos a novos produtos e processos. A partir do Planejamento Estratégico Tecnológico são definidos os diversos projetos que farão parte dos programas (WEG, 2017, p.22).

No que se refere à categoria Atividade de inovação, verifica-se que 60,80% dos relatórios contemplam informações sobre as principais inovações desenvolvidas pela empresa. Contudo, a análise indicou que as empresas se limitam a informar sobre as inovações de produtos e processos, não contemplando inovações em *marketing* e inovações organizacionais.

> A estrutura de PD&I da Ourofino é composta por cinco laboratórios internos para o desenvolvimento de novos produtos e uma equipe com 110 colaboradores [...] que, em 2016, foram responsáveis pelo desenvolvimento e lançamento de nove produtos no mercado: Saligold, Nicargold, Gallipro, Mgold 20, Mgold 40, Evol, Nulli, Resolutor, Ourovac Raiva (OUROFINO SAÚDE ANIMAL PARTICIPAÇÕES, 2017, p. 58).

Além de indicar as inovações desenvolvidas no período, 45,45% dos relatórios também procuram fornecer informações sobre suas características gerais, o que pode ser evidenciado no trecho do relatório da Fleury:

> Entre eles, destaca-se o novo teste escore ELF (*Enhance Liver Fibrosis*), realizado com equipamento fabricado pela Siemens, que mede os níveis de fibrose hepática e estima os danos ao fígado a partir de uma simples amostra de sangue. O exame é recomendado para pessoas com doenças como hepatite B, hepatite C, alcoolismo, doença hepática gordurosa e cirrose biliar primária. Ao contrário de uma biópsia hepática, procedimento invasivo que detecta apenas um pequeno fragmento do órgão e agride o paciente, o escore ELF prevê a combinação de três marcadores sorológicos associados à fibrose hepática – ácido hialurônico, PIIINP e TIMP-1 – para elaboração do índice. Os pesquisadores correlacionam esses valores em pessoas sadias e indivíduos com doenças hepáticas distintas, em graus variados de fibrose. Assim, estabelecem faixas de escore ELF para cada condição de fibrose hepática. O uso do teste, para alguns casos, evita a biópsia do fígado para o diagnóstico (FLEURY, 2014, p. 37).

Como ilustrado no relatório da Fleury (2014), tais informações acabam facilitando a compreensão sobre a inovação desenvolvida, fornecendo maiores detalhes sobre sua utilidade, aplicação, e permitindo que o usuário da informação tenha maior entendimento sobre a inovação produzida pela empresa.

Observa-se ainda que 39,20% dos relatórios contemplam informações sobre as alianças realizadas para o desenvolvimento das inovações. Tratam-se de parcerias com centro de pesquisas, universidades, e outras organizações, como fornecedores e clientes, conforme evidenciado no seguinte trecho:

> Iniciamos em 2017 um projeto-piloto, o NPQ, com o Carrefour para rastrear os produtos da BRF, da produção até as prateleiras dos supermercados. Em parceria com a IBM, usamos a tecnologia *blockchain* no lombo congelado da Sadia, o que permite ao consumidor saber a fábrica de origem, as datas de produção, o acondicionamento, o transporte e a validade, por meio de um *QR Code* estampado na embalagem. Qualquer eventualidade na fabricação ou na distribuição poderá ser detectada pelo cliente (BRF, 2018, p. 67).

Além de apresentar os parceiros-chave, percebe-se que os relatórios buscam fornecer informações sobre o projeto de inovação e o objetivo da parceria, conforme evidenciado no relatório da BRF (2018).

Dos relatórios analisados verifica-se ainda que 43,18% fornecem informações sobre os recursos financeiros utilizados para desenvolver as atividades de inovação. Tais informações são referentes aos gastos com P&D realizados pela empresa, porém, os relatórios não mencionam a origem destes recursos e o montante investido em cada projeto de inovação, como pode ser observado no relatório da WEG (2017):

> Em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) dispendemos o montante de R$ 247,3 milhões em 2016, ou aproximadamente 2,6% da receita operacional líquida. Este programa de PD&I foca no desenvolvimento de novos produtos, no aprimoramento contínuo de produtos já disponíveis, na engenharia de aplicação e no aprimoramento dos processos industriais, sempre buscando manter nossa posição de liderança tecnológica no mercado (WEG, 2017, p. 102).

Quanto aos resultados obtidos, verifica-se que apenas 30,11% dos relatórios analisados informam os resultados alcançados pela firma a partir do desenvolvimento das inovações. Dentre tais resultados, destacam-se a divulgação de aumento de eficiência, produtividade, redução de perdas, conforme evidenciado pela Tecnisa (2016):

> Entre as inovações recentes, destaca-se a tecnologia de gesso e argamassa projetadas continuamente para revestimento em áreas internas e externas, respectivamente. Na execução do revestimento em gesso, a perda do material foi de 5% no novo sistema, muito abaixo dos 40% do modelo convencional. Na execução de revestimento externo, o índice de perda de argamassa foi de 21% para 15%, graças à projeção contínua (TECNISA, 2016, p. 35).

Porém, quando se trata dos resultados financeiros das inovações, verifica-se que apenas 10,80% dos relatórios contemplam tais informações. O baixo índice pode ser decorrente da ausência de retornos financeiros gerados pelas atividades de inovação, uma vez que os retornos podem advir apenas no longo prazo, como também pode ser decorrente da ausência de métricas relacionadas a estes projetos. De toda forma, verifica-se uma parcimônia na divulgação dos

resultados financeiros, restringindo-se a informações como aumento das vendas e receitas, como evidenciado no relatório da Fleury (2014).

> No período, foram incorporados 96 novos produtos e alterações de metodologia em medicina laboratorial e centro diagnóstico, ampliando o portfólio de exames em diferentes núcleos de especialidades médicas, que geraram uma receita bruta de R$ 153.562.120,93 (FLEURY, 2014, p. 37).

Do mesmo modo, também se verificou uma baixa divulgação do registro e obtenção de patentes (14,20%). Ainda que as inovações não se traduzam necessariamente em patentes, o resultado indica uma baixa sinalização por parte das organizações. Ademais, verifica-se, ainda, que tais empresas se limitam a informar o quantitativo de patentes, sem fornecer informações sobre o objeto do pedido, como pode ser observado no relatório da Fibria Celulose (2018):

> No final de 2017, a Fibria tinha uma plataforma de tecnologias proprietárias com 334 patentes das quais seis desenvolvidas no próprio ano e 25 cultivares (registo de plantas modificadas por melhoramento clássico) — um a mais do que em 2016 (FIBRIA CELULOSE, 2018, p 54).

Por outro lado, verifica-se que 30,68% dos relatórios analisados contemplam informações sobre os prêmios recebidos pelas atividades de inovação. Em sua maioria, são prêmios ofertados pelo Valor Econômico e Strategy& (Valor Inovação Brasil), Época Negócios e A.T. Kearney (*Best Innovator*), e pelo Grupo de Líderes Empresariais (Prêmio LIDE de Educação e Inovação), como pode ser observado no trecho abaixo:

> Vencemos o prêmio Inovação Brasil 2016, do Valor Econômico, na categoria de Tecnologia da Informação. O *ranking* foi elaborado em conjunto com Strategy&, consultoria de estratégia da PricewaterhouseCoopers (PwC), e levou em conta a criação de novos produtos, o número de lançamentos bem-sucedidos, a maturidade dos processos de inovação, entre outros critérios (TOTVS, 2017, p 26).

No que diz respeito aos planos futuros relacionados às inovações, verifica-se um certo sigilo das companhias em divulgar tais informações. Como verificado na Tabela 1 (4), apenas 31,82% das divulgações contemplam informações sobre os planos da organização em desenvolver e comercializar inovações, como ilustrado no trecho abaixo:

> Para 2018, nosso desafio é implementar a rastreabilidade em outras linhas de produtos. Temos a certeza de que essa tecnologia trará um importante avanço na garantia da qualidade de nossos produtos, além de nos permitir ter mais domínio sobre as informações fornecidas pela cadeia (BRF, 2018, p 67).

Apenas 56 dos 176 relatórios analisados apresentam informações sobre as inovações que estão em desenvolvimento, e tais informações se limitam àquelas que serão lançadas em curto prazo, nos próximos meses ou ano, o que indica uma certa cautela na divulgação dos projetos futuros da empresa. Considera-se, ainda, que a depender da data de divulgação do relatório, tais inovações já tenham sido implementadas e/ou comercializadas pela organização. Ademais, verifica-se que apenas 14,20% desses relatórios com projetos de inovações apresentavam prazos para sua conclusão, conforme evidenciado no relatório da Suzano (2016):

> Do ponto de vista operacional, detalhamos a engenharia do projeto, que já está contratada, e levantamos cotações para a construção das interligações entre a celulose e as linhas de produção. Os equipamentos também já foram adquiridos. Em julho de 2016 começaremos as construções em Imperatriz e, três meses mais tarde, em Mucuri. Em Imperatriz o *startup* da máquina será no terceiro trimestre de 2017 e, em Mucuri, no quarto trimestre de 2017 (SUZANO, 2016, p 14).

E, apenas, uma pequena parcela dos documentos analisados (5,11%) apresentou informações referentes aos recursos financeiros destinados aos novos projetos de inovação. No relatório da Elekeiroz (2016), por exemplo, é possível verificar a fonte de recursos e o montante utilizado para os investimentos em inovação.

> Com a finalidade específica de financiar a modernização da fábrica de gases de Camaçari, a Elekeiroz contratou, em dezembro de 2015, empréstimo junto ao Banco do Nordeste, com utilização de recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE), no montante de R$ 28,0 milhões, que deve ser liberado no primeiro semestre de 2016 (ELEKEIROZ, 2016, p 34).

Por fim, verifica-se que apenas 9,09% dos relatórios apresentaram informações sobre os resultados esperados com a implementação da inovação. No relatório da Suzano (2019), por exemplo, verifica-se o retorno esperado pela organização em termos de crescimento das vendas:

> O ano de *startup*, 2019, nos permitirá oferecer o produto em escala maior de produção ao mercado e estimamos chegar em 20 mil toneladas de vendas em até cinco anos. Vamos consolidar a primeira onda e, em paralelo, trabalhar com outras linhas de pesquisa para nutrir nosso funil de inovação (SUZANO, 2019, p. 18).

Porém, não foram identificadas divulgações sobre a expectativa dos retornos ou ganhos financeiros que tais inovações deverão gerar para a empresa. De maneira geral, o baixo quantitativo de informações referentes à categoria Planos futuros revela uma certa prudência das companhias em divulgarem seus projetos de inovação.

4.1.2 Qualidade das divulgações de inovação

Uma vez realizada a análise de conteúdo nos instrumentos de divulgação de inovação, foi realizado o cálculo da qualidade de divulgação referente à cada categoria de análise para cada relatório, por meio da Equação 1, apresentado no subitem 3.2.2.1.1 do capítulo dos procedimentos metodológicos.

A Tabela 2 (4) apresenta as estatísticas descritivas por categorias para os 176 relatórios analisados. A qualidade da divulgação das categorias em cada um dos relatórios é avaliada por meio de um índice padronizado entre 0 e 1, conforme Equação 1. Assim, o mínimo igual a 0 indica a presença de relatórios que não divulgaram nenhum dos elementos contemplados por aquela categoria. Já o máximo igual a 1, indica a presença de relatórios em que houve a divulgação de todos os elementos contemplados na categoria.

Tabela 2 (4) – Estatística descritiva da qualidade das divulgações de inovação por categoria

Categorias	Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Assimetria	Curtose
Estratégia de inovação	ESTR	0	1	0,428	0,242	0,382	-0,496
Atividade de inovação	ATIV	0	1	0,472	0,336	0,009	-1,164
Resultados obtidos	RESUL	0	1	0,215	0,233	1,235	1,641
Planos futuros	PLANO	0	1	0,151	0,230	1,453	1,259

Fonte: A autora (2021)

Como é possível observar pelos resultados das médias apresentados da Tabela 2 (4), os relatórios, em geral, apresentaram baixa qualidade nas divulgações de inovação, o que sugere que as organizações não costumam fornecer muitas informações e detalhes sobre as inovações já desenvolvidas ou que buscam desenvolver.

Os melhores desempenhos se referem às categorias Estratégia de inovação (média = 0,428) e Atividade de inovação (média = 0,472). Tal resultado indica que as divulgações referentes às estratégias de inovação e às atividades de inovação são realizadas com maior nível de qualidade, ou seja, são informações mais completas, que contemplam maior número de elementos, e que possivelmente, têm uma maior sinalização aos usuários do relatório.

Confirmando a análise realizada na seção anterior, os Resultados obtidos (média = 0,215) e os Planos futuros (média = 0,151) são as categorias de divulgação que apresentaram menor nível de qualidade nos relatórios. As médias apresentadas na Tabela 2 (4) indicam que as divulgações referentes a ambas as categorias, em geral, contemplam poucos elementos, são menos extensivas, consideradas, por isso, de menor qualidade.

Ainda que se tratem de divulgações voluntárias, os resultados sugerem que as companhias não costumam prover informações acerca das inovações já desenvolvidas, e

principalmente, sobre aquelas que estão em fase de desenvolvimento. Tal como Matthews e Stenka (2018), verifica-se que as divulgações de inovação realizadas pelas companhias brasileiras apresentam conteúdo informacional limitado, o que pode revelar o receio da gestão em divulgar segredos industriais e comerciais aos *stakeholders*.

Ainda que tais informações possam melhorar a avaliação dos investidores sobre o desempenho da firma, verifica-se que o risco da perda da competitividade associada à disseminação de tais informações parece influenciar as decisões das divulgações, como sugerido por Bhattacharya e Ritter (1983). Contudo, as divulgações voluntárias baseadas em informações pobres podem proteger os benefícios oportunistas dos agentes e o uso de informações privilegiadas, e não contribuir efetivamente para a redução da assimetria, como propõem Francis, Nanda e Olsson (2008).

4.1.3 Estatísticas descritivas

Uma vez obtido a qualidade da divulgação dos relatórios referente às categorias analisadas e validado as suas contribuições para a formação do construto, foram obtidos os demais parâmetros do modelo, apresentados na Figura 1 (3). Assim, foram calculadas as variáveis referentes à assimetria de informação, custo e estrutura de capital para as companhias que realizaram a publicação dos relatórios.

Como salientado na metodologia, o cálculo destas variáveis foi realizado com periodicidade anual, compreendendo o período de publicação do relatório, por meio dos dados referentes às ações ordinárias emitidas pelas companhias.

Da amostra de 176 relatórios, foram excluídas as publicações ocorridas em períodos que não houveram negociação das ações, bem como aquelas que ocorreram em períodos no qual o patrimônio líquido da companhia foi negativo. Ademais, também foram excluídas as observações que não atenderam os requisitos para cálculo do custo de capital implícito (K_{PEG}), ou seja, que não apresentaram expectativa de lucro por ação do segundo ano superior ao primeiro. Desta forma, dos 176 relatórios analisados, apenas 49 compuseram a amostra final.

Como sugere Hair, Howard e Nitzl (2020), a redução no tamanho da amostra tem impacto direto na qualidade do modelo e nas cargas fatoriais identificadas. Assim, com a amostra deste estudo é possível alcançar um poder estatístico de cerca de 80% de detectar valores de R^2 de pelo menos 0,50 (com 5% de probabilidade de erro), conforme Cohen (1988).

A Tabela 3 (4) apresenta as estatísticas descritivas da amostra para as variáveis analisadas neste estudo. Com relação às variáveis de divulgação, observa-se, mais uma vez, que as categorias com maior qualidade na divulgação são referentes às estratégias (ESTRAT) e às atividades de inovação (ATIV) (médias=0,449 e 0,556, respectivamente). Já a categoria resultados obtidos (RESUL) obteve média de 0,260, enquanto que a categoria planos futuros (PLANOS) registrou média de 0,138. Tais resultados indicam que as divulgações de inovação analisadas nesta amostra apresentam uma baixa qualidade de informação aos usuários. Apesar de se verificarem relatórios com máximo igual a 1 nas diversas categorias, ou seja, que apresentaram todos os elementos avaliados na análise de conteúdo, os resultados da assimetria e desvio-padrão indicam que existem diferenças na qualidade das divulgações de inovação realizadas pelos diferentes relatórios.

Tabela 3 (4) – Estatísticas descritivas das variáveis do modelo

Variável	Mínimo	Máximo	Média	Desvio-padrão	Assimetria	Curtose
ESTR	0,000	1,000	0,449	0,239	-0,017	-0,540
ATIV	0,000	1,000	0,556	0,290	-0,126	-0,905
RESUL	0,000	1,000	0,260	0,265	1,448	2,051
PLANOS	0,000	1,000	0,138	0,223	1,957	4,230
BAS	0,145	1,368	0,506	0,202	1,548	5,755
VOLAT	0,182	0,961	0,360	0,118	2,945	13,779
PIN	0,105	0,480	0,180	0,082	1,879	3,393
ILIQ	0,496	115,042	9,735	23,503	3,729	13,188
K_{PEG}	0,003	0,396	0,104	0,094	1,483	1,636
$E_{MERCADO}$	0,000	0,666	0,265	0,152	0,188	-0,148
E_{TOTAL}	0,000	0,749	0,338	0,166	0,138	0,012

Fonte: A autora (2021)

Nota: ESTR se refere à variável Estratégia de inovação, ATIV indica a variável Atividade de inovação, RESUL é referente à variável Resultado da inovação, e PLANOS é referente à variável Planos futuros. As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). O K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). $E_{MERCADO}$ é endividamento a mercado e E_{TOTAL} indica o endividamento total.

Em relação às *proxies* de assimetria, pode-se observar que as empresas analisadas apresentaram um *bid-ask spread* (BAS) médio de 0,506 e volatilidade (VOLAT) média dos ativos de 0,360. A probabilidade de negociação informada (PIN) média indica que houve 18% de chances de ter ocorrido negociações com uso de informações privilegiadas. Já iliquidez em bolsa (ILIQ) apresentou um resultado médio de 9,735.

O custo de capital implícito (K_{PEG}), por sua vez, apresentou uma média de 10,4%, porém, verificou-se companhias cujo custo foi de apenas 0,3% e outras cujo o custo alcançou 39,6%. Tal variação evidencia uma grande diferença nas expectativas dos lucros por ação por parte dos analistas. Por fim, as empresas analisadas registraram um endividamento a mercado

($E_{MERCADO}$) médio de 26,50% e um endividamento total (E_{TOTAL}) médio de 33,8%. De maneira geral, verifica-se que as empresas que compõem a amostra apresentam um baixo custo de capital próprio e são pouco dependentes do capital externo.

A correlação entre as variáveis é apresentada na Tabela 4 (4). É possível observar que as variáveis referentes à qualidade da divulgação apresentam uma correlação, apesar de fraca, positiva entre si. Da mesma forma, as variáveis referentes ao *bid-ask spread*, volatilidade e PIN também apresentam correlações positivas de baixo a moderada, o que indica que existe baixa relação entre as diferentes *proxies* de assimetria de informação. Todavia, a iliquidez em bolsa e o *bid-ask spread* apresentaram uma correlação negativa, oposta ao esperado. Um maior BAS representa uma maior diferença entre os preços de compra e venda do ativo o que indica uma maior iliquidez do mercado. Por tal motivo, esperava-se uma correlação positiva entre o índice de iliquidez em bolsa (ILIQ) e o BAS. Acredita-se, contudo, que a correlação negativa pode ser causada pelas oscilações apresentadas pela ILIQ durante o período, em virtude da existência de diferenças nos níveis de informação dos investidores ao longo do tempo.

Tabela 4 (4) – Matriz de correlação das variáveis do modelo

ATIV	**ESTR**	**ATIV**	**RESUL**	**PLANOS**	**BAS**	**VOLAT**	**PIN**	**ILIQ**	**K_{PEG}**	**$E_{MERCADO}$**	**E_{TOTAL}**
ESTR	1										
ATIV	0,25*	1									
RESUL	0,21	0,18	1								
PLANOS	0,14	0,3***	-0,09	1							
BAS	-0,02	-0,09	-0,05	-0,05	1						
VOLAT	-0,06	0,08	-0,25*	-0,02	0,71***	1					
PIN	-0,04	-0,30**	-0,2	-0,01	0,19	0,39**	1				
ILIQ	0,08	-0,17	-0,25*	0,03	-0,21	-0,02	0,64***	1			
K_{PEG}	-0,11	0,08	-0,21	-0,14	0,37***	0,60***	0,28*	-0,06	1		
$E_{MERCADO}$	-0,08	0,07	-0,13	-0,04	0,39***	0,54***	0,027	-0,26*	0,60***	1	
E_{TOTAL}	-0,26*	-0,03	0,01	-0,13	0,17	0,16	-0,29**	-0,40***	0,17	0,72***	1

Fonte: A autora (2021)

Nota: Nota: ESTR se refere à variável Estratégia de inovação, ATIV indica a variável Atividade de inovação, RESUL é referente à variável Resultado da inovação, e PLANOS é referente à variável Planos futuros. As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). O K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). $E_{MERCADO}$ é endividamento a mercado e E_{TOTAL} indica o endividamento total.

***p-valor<0,01, **p-valor<0,05, *p-valor<0,01

Na Tabela 4 (4), é possível observar a existência de diferenças nas correlações entre as variáveis dos diversos construtos, principalmente, entre aquelas que formam a qualidade da divulgação de inovação e as *proxies* de assimetria. A variável atividade de inovação (ATIV), por exemplo, apresentou baixa correlação negativa com a probabilidade de negociação informada (-0,304). Já a variável resultados obtidos (RESUL) apresentou correlação negativa e fraca com as *proxies* volatilidade (VOLAT) e iliquidez (ILIQ), com coeficientes -0,25 para ambas variáveis. A variável estratégia de inovação (ESTR), por sua vez, não apresentou correlação significativas com as *proxies* de assimetria. Apesar da divergência nos resultados, eles podem indicar que uma maior qualidade de divulgação pode estar associada a um menor grau de assimetria.

Por sua vez, o custo de capital implícito (K_{PEG}) apresentou correlação positiva e significativa com *bid-ask spread* (BAS), VOLAT (0,592) e PIN de 0,37, 0,60 e 0,28, respectivamente, o que sugere que uma maior assimetria de informação está associada a um maior custo de capital próprio. Do mesmo modo, também foram verificadas correlação moderada e positiva entre o custo e o endividamento a mercado (0,60), e não significativa e positiva entre o custo e o endividamento total (0,17).

Todavia, também se verificaram diferenças nas correlações mantidas entre as *proxies* de assimetria de informação e os indicadores de estrutura de capital. Conforme esperado, o BAS e a VOLAT apresentaram correlações positivas e moderadas com o endividamento a mercado (0,39 e 0,54, respectivamente), e não significativas com o endividamento total. Todavia, é possível observar que as *proxies* PIN e ILIQ apresentam um comportamento divergentes, uma vez que a PIN apresentou uma correlação negativa e fraca com o endividamento total (-0,29) e a iliquidez em bolsa apresentou uma correlação negativa e moderada com o endividamento total (-0,40).

Apesar de serem consideradas *proxies* da assimetria de informação, as quatro variáveis utilizadas neste estudo mensuram diferentes componentes da assimetria. O *spread* de compra e venda e a volatilidade, por exemplo, estimam a assimetria a partir das divergências dos preços dos ativos. Já a probabilidade de negociação informada e a iliquidez em bolsa, baseiam-se nos volumes de negociação. Ademais, como ressalta Leuz e Verrecchia (2000), tais *proxies* podem ser influenciadas por uma série de outros fatores, como os choques de liquidez e as alterações nas preferências dos riscos ocorridas durante o período de análise. Tais fatores podem alterar as estimativas desses indicadores, revelando-se nas relações apresentadas.

4.1.4 Resultado da modelagem de equações estruturais

A modelagem de equação estrutural foi realizada, primeiramente, conforme o modelo apresentado na Figura 1 (3). Todavia, foram realizadas algumas alterações no modelo original, mediante a análise dos modelos de medição e do modelo estrutural. Contudo, como sugere Hair, Howard e Nitzl (2020), as alterações no modelo levaram em consideração não apenas os resultados estatísticos, como também, a fundamentação teórica.

Na etapa da avaliação do modelo de medição construtiva, foi verificado que algumas variáveis referentes aos construtos qualidade da divulgação de inovação (QDI) apresentaram pesos não significativos por meio da técnica de *bootstrapping*. Contudo, como propõe Hair, Howard e Nitzl (2020), uma vez constatada a insignificância da contribuição relativa dos indicadores (pesos) para a formação do construto, deve-se observar a sua contribuição absoluta, ou seja, a carga do indicador. Caso sua carga seja superior a 0,5, o indicador deve ser mantido no modelo, visto que é considerado relevante.

Desta forma, procedeu-se à exclusão das variáveis Atividade de inovação (ATIV) e Resultados obtidos (RESUL) do construto QDI uma vez que seus pesos não foram significativos e suas cargas externas foram inferiores a 0,5. Por outro lado, foram mantidos os indicadores Estratégia de inovação (ESTR) e Planos futuros (PLANOS) no construto QDI, pois apesar da variável PLANOS apresentar peso não significativo, sua carga foi superior a 0,5. Tais resultados evidenciam a relevância da contribuição absoluta dos indicadores na formação do construto, que é suportada pela fundamentação apresentada no referencial teórico. Desta forma, manteve-se as variáveis, como proposto por Hair, Howard e Nitzl (2020).

A análise do modelo de medição reflexiva também levou a alterações nos construtos Assimetria e Endividamento. No construto assimetria, as variáveis Probabilidade de Negociação Informada (PIN) e Iliquidez em bolsa (ILIQ) obtiveram cargas não significativas e inferiores a 0,7. Desta forma, procedeu-se às suas exclusões do construto como sugerido por Hair, Howard e Nitzl (2020). Já o construto Endividamento apresentou confiabilidade composta superior a 0,95. Tal resultado é indicativo da redundância dos indicadores, que pode levar a obtenção de respostas indesejadas e correlações infladas. A fim de resolver o problema, prosseguiu-se sua segregação em dois construtos de variável unitária, referentes ao endividamento a mercado (EndMercado) e o endividamento total (EndTotal).

Realizadas as adequações no modelo, verificou-se que os construtos atenderam aos critérios de análise apresentados na metodologia. A Tabela 5 (4) apresenta os pesos externos dos indicadores do construto formativo (QDI) e as cargas externas do construto reflexivo

(Assimetria), cuja significância foi verificada por meio da realização do *bootstrapping* com 5.000 subamostras.

Tabela 5 (4) – Resultados da avaliação do modelo de medição

Relação	Indicador	Pesos/ Cargas (1)	BP Média (2)	BP Desvio-padrão (3)	Valor t	Confiabilidade Composta	α de Cronbach	AVE
QDI (formativo)	ESTR	0,859**	0,731	0,370	2,232	-	-	-
	PLANOS	0,423	0,365	0,412	1,026			
Assimetria (reflexivo)	BAS	0,881***	0,803	0,200	4,405	0,916	0,826	0,845
	VOLAT	0,962***	0,954	0,032	29,507			
Custo	K_{PEG}	1	1	0	-	-	-	-
EndMercado	$E_{MERCADO}$	1	1	0	-	-	-	-
EndTotal	E_{TOTAL}	1	1	0	-	-	-	-

Fonte: A autora (2021)

Notas: ESTR se refere à variável Estratégia de inovação e PLANOS se refere à variável Planos futuros, que constituem o construto Qualidade da divulgação de inovação (QDI). O *bid-ask spread* (BAS) e a volatilidade do ativo (VOLAT) são refletidos pelo construto Assimetria de informação (Assimetria). O K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004), que representa o construto Custo. $E_{MERCADO}$ é endividamento a valor de mercado e representa o construto EndMercado, e E_{TOTAL} é o endividamento total a valor contábil, que representa o construto EndTotal.

(1) Para os construtos formativos, são indicados os pesos (*weights*), enquanto que para os construtos reflexivos são indicadas as cargas (*loadings*)

(2) Indica a média dos pesos e cargas da amostra avaliado pelo *bootstrapping*

(3) Indica o desvio-padrão dos pesos e cargas da amostra avaliados pelo *bootstrapping*

***p-valor<0,01,**p-valor<0,05

Na análise do construto formativo, é possível observar a relevância dos indicadores ESTR e PLANOS na formação do construto QDI. A variável ESTR apresentou peso externo significativo de 0,859. Por sua vez, a variável PLANOS apresentou peso não significativo de 0,423, contudo sua carga fatorial é superior a 0,5. Desta forma os resultados indicam que os indicadores fornecem uma boa contribuição absoluta para a formação do construto (HAIR; HOWARD; NITZL, 2020). Por fim, também se observou o nível de colinearidade do modelo das variáveis ESTR e PLANOS (VIF = 1,013), cujos resultados do VIF<3 demonstram ausência de multicolinearidade (HAIR; HOWARD; NITZL, 2020).

Do mesmo modo, a análise do construto reflexivo também indicou uma boa adequação. Os indicadores BAS e VOLAT apresentaram cargas externas significativas de 0,881 e 0,962. As cargas significativas e superiores a 0,708, como sugere Hair, Howard e Nitzl (2020), demonstram que a assimetria é refletida no *spread* de compra e venda e na volatilidade. Ademais, os resultados do α de Cronbach e da confiabilidade composta sugerem que o construto também apresenta confiabilidade, visto que apresentaram valores superiores a 0,7 (HAIR; HOWARD; NITZL, 2020)

O construto também apresentou validade convergente e discriminante. A AVE indica que a variância média compartilhada entre o construto e seus indicadores é de 0,845, o que sugere uma boa validade convergente. Por sua vez, os resultados do teste da proporção das correlações heterotraito-monotraito (HTMT) indicaram valores inferiores a 0,9 conforme apresentado na Tabela 6 (4), o que indica a distinção entre os construtos de acordo com Hair, Howard e Nitzl (2020).

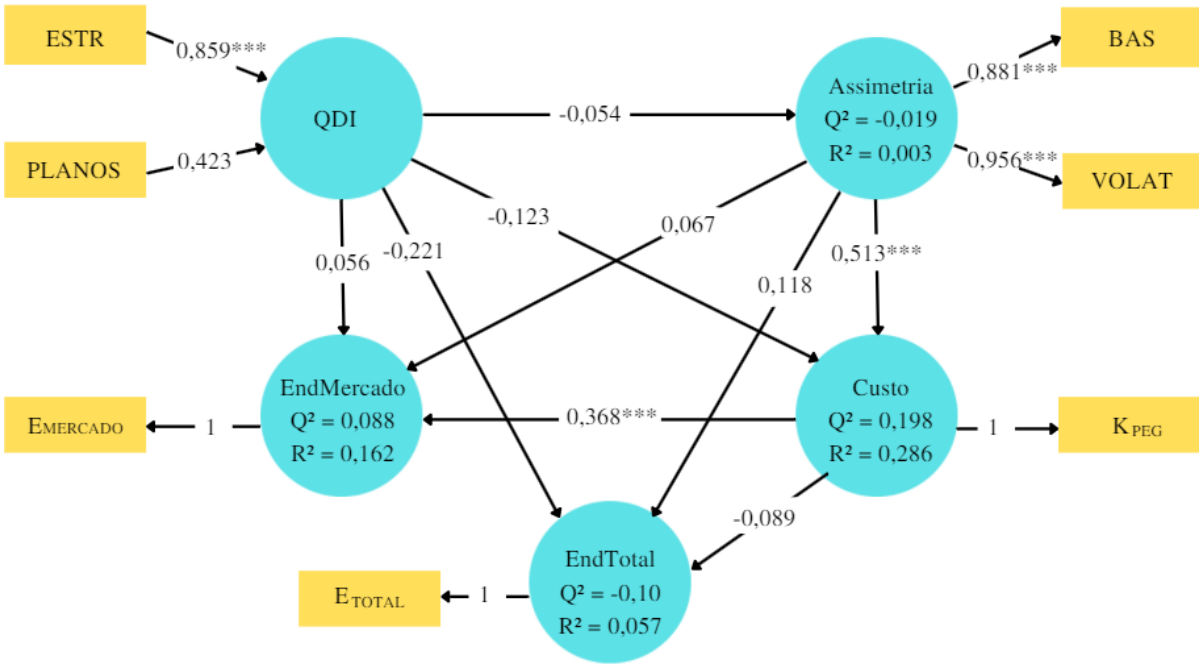
Tabela 6 (4) – Resultado da matriz de correlação HTMT

Variável	Assimetria	Custo	EndMercado
Custo	0,543**	-	-
EndMercado	0,264**	0,394**	-
EndTotal	0,106**	0,006**	0,575**

Fonte: A autora (2021)
Nota: O construto Custo indica custo de capital implícito. O construto EndMercado indica endividamento a valor de mercado, e EndTotal exprime o endividamento total a valor contábil.
**p-valor<0,05

Uma vez analisado os modelos de mediação, procedeu-se à análise do modelo estrutural. Para tanto, primeiramente, buscou-se avaliar os efeitos diretos entre os construtos apresentados no modelo, sem observar os efeitos de mediação. Para tanto, a Figura 6 (4) apresenta os resultados do modelo estrutural, evidenciando os efeitos diretos entre os construtos analisados, os coeficientes de determinação (R^2) e a relevância preditiva (Q^2) de cada construto.

Figura 6 (4) – Resultados do modelo estrutural



Fonte: A autora (2021)
***p-valor<0,01

Já a Tabela 7 (4) também apresenta as informações sobre os efeitos diretos observados entre os construtos, ressaltando suas significâncias por meio do *bootstrapping*, e também indica o tamanho dos efeitos (F^2).

Tabela 7 (4) – Resultado dos efeitos diretos conforme modelagem estrutural

Relações	**Coeficiente**	**BP Média (1)**	**BP Desvio-padrão (2)**	**Valor t**	**F^2**
QDI → Assimetria	-0,054	-0,042	0,147	0,368	0,003
QDI → Custo	-0,123	-0,104	0,110	1,113	0,021
QDI → EndMercado	0,056	0,009	0,151	0,370	0,004
QDI → EndTotal	-0,221	-0,233	0,170	1,303	0,051
Assimetria → Custo	0,513***	0,492	0,147	3,305	0,368
Assimetria → EndMercado	0,067	0,122	0,168	0,399	0,004
Assimetria → EndTotal	0,118	0,120	0,115	1,023	0,011
Custo → EndMercado	0,367***	0,351	0,172	2,132	0,115
Custo → EndTotal	-0,089	-0,0837	0,125	0,727	0,006

Fonte: A autora (2021)
Notas: O construto QDI refere-se à Qualidade da divulgação de inovação, o construto Custo indica custo de capital implícito. O construto Assimetria é referente à assimetria de informação, o construto EndMercado indica endividamento a valor de mercado, e EndTotal exprime o endividamento total a valor contábil.
(1) Representa o efeito médio estimado por meio do *bootstrapping.*
(2) Representa o desvio-padrão do efeito, estimado por meio do *bootstrapping*
***p-valor<0,01, **p-valor<0,05

Por meio dos resultados apresentados na Figura 6 (4) e na Tabela 7 (4), é possível observar que a qualidade da divulgação da inovação não apresenta efeitos significativos sobre a assimetria de informação.

Apesar dos coeficientes indicarem um efeito negativo da QDI sobre a assimetria (-0,054) e o custo (-0,123), mostrando que uma maior qualidade da divulgação poderia estar associada a uma redução da assimetria informacional e do custo de capital próprio, como propõem Francis et al. (2012), Chiyachantana et al. (2013), Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016) e Matthews e Stenka (2018), os resultados do *bootstrapping* indicam que tais efeitos não são significativos. Ademais, os resultados do Q^2 e F^2 também sugerem que os tamanhos dos efeitos são pequenos, o que indica uma incapacidade de predição do construto.

Assim, pode-se verificar que as divulgações da inovação realizadas por meio dos relatórios anuais publicados pelas companhias não são capazes de reduzir a volatilidade e a aumentar a liquidez dos ativos. Como já observado na seção 4.1.2, as divulgações realizadas pelas firmas apresentam uma baixa qualidade, o que dificulta que os investidores se apropriem das informações sobre as inovações e que possam utilizá-las para a tomada de decisão, o que pode explicar a ausência de efeitos significativos dessas divulgações sobre a assimetria, custo e estrutura.

Contudo, apesar de consideradas informações com um menor nível de qualidade, diferentemente do que propõem Francis, Nanda e Olsson (2008), elas parecem não reforçar as assimetrias já existentes. Ademais, como observado na análise de conteúdo, a publicação ocorre meses após a data base do relatório e, portanto, podem não apresentar informações novas aos investidores. Consequentemente, tal divulgação parece não ser refletida nas suas expectativas de ganho, não exercendo influência significativa sobre o custo de capital e o endividamento da companhia, conforme indicado nos resultados apresentados na Tabela 7 (4), o que confirma a rejeição da H_1 e H_5.

Por outro lado, verificou-se que a assimetria exerce um efeito positivo e significativo sobre o custo de capital implícito. O resultado da equação estrutural indica um efeito de 0,513 e um F^2 de 0,368, o que sugere um efeito de tamanho grande. Do mesmo modo, o modelo analisado fornece um coeficiente de determinação (R^2) de 0,286 e um Q^2 de 0,198 para o construto Custo, o que indica uma relevância preditiva média da variável endógena.

Tal resultado corrobora com os estudos de Diamond e Verrecchia (1991), Armstrong et al. (2010), Lambert, Leuz e Verrecchia (2011) e He, Lepone e Leung (2013) que sugerem que uma maior assimetria informacional está relacionada a uma maior incerteza e uma maior expectativa de ganho dos investidores, o que resulta em um maior custo. Desta forma, os resultados apresentados vão de encontro à teoria da agência (JENSEN; MECKLING, 1976) e à teoria da divulgação da inovação (DIAMOND; VERRECCHIA, 1991; LEUZ; VERRECCHIA, 2000), indicando que a assimetria de informação pode estar refletida nos preços dos ativos e nas expectativas dos investidores, que são componentes do custo de capital implícito.

Por outro lado, não foram verificados efeitos diretos significativos da assimetria de informação sobre a estrutura de capital. A assimetria apresentou um coeficiente não significativo de 0,067 e 0,118 sobre o endividamento a mercado e total, respectivamente. Por sua vez, as alterações do custo de capital implícito parecem levar a um rearranjo da estrutura de capital das companhias. Os resultados indicam que o custo tem um efeito positivo e significativo sobre o endividamento a mercado (0,367), porém não significativo sobre o endividamento total (-0,089).

Os resultados encontrados na pesquisa sugerem que o aumento do custo de capital implícito, não necessariamente leva a empresa a aumentar suas proporções de dívidas e utilizar mais capital de terceiros ou evitar a emissão de ações, como propõe Arrow (1962), uma vez que não foram constatadas relações significativas com o endividamento total. Por outro lado, os resultados sugerem que o crescimento da assimetria e do custo de capital próprio são refletidos

na redução dos preços dos ativos e no valor de mercado das companhias, que levam a um aumento no endividamento a valor de mercado.

A fim de investigar as relações de mediação estabelecidas nas hipóteses de pesquisa, buscou-se analisar os efeitos indiretos e efeitos totais. Mais uma vez, a significância das mediações foi avaliada pelo *bootstrapping* e pelos critérios propostos por Judd e Kenny (1981) e Baron e Kenny (1986).

Tabela 8 (4) – Resultado dos efeitos indiretos e totais conforme modelagem estrutural

Relações	**Efeito indireto (1)**	**Efeito total (2)**			
	Coeficiente	**Coeficiente**	**BP Média (1)**	**BP Desvio-padrão (2)**	**Valor t**
QDI → Assimetria	-	-0,054	-0,0412	0,147	0,368
QDI → Custo	-0,028	-0,151	-0,135	0,120	1,258
QDI → EndMercado	-0,059	-0,003	-0,036	0,140	0,024
QDI → EndTotal	0,007	-0,214	-0,225	0,160	1,337
Assimetria → Custo	-	0,513***	0,492	0,147	3,506
Assimetria → EndMercado	0,188*	0,256**	0,297	0,100	2,564
Assimetria → EndTotal	-0,046	0,072	0,076	0,099	0,725
Custo → EndMercado	-	0,368**	0,351	0,172	2,132
Custo → EndTotal	-	-0,089	-0,084	0,123	0,727

Fonte: A autora (2021)

Notas: O construto QDI refere-se à Qualidade da divulgação de inovação, o construto Custo indica custo de capital implícito. O construto Assimetria é referente à assimetria de informação, o construto EndMercado indica endividamento a valor de mercado, e EndTotal exprime o endividamento total a valor contábil.

(1) Obtido pela multiplicação dos coeficientes do efeito do construto independente sobre o mediador, e do mediador sobre o dependente, apresentados na Tabela 7 (4).

(2) Efeito indireto + efeito direto.

***p-valor<0,01, **p-valor<0,05, *p-valor<0,10

Por meio dos resultados apresentados na Tabela 8 (4), pode-se observar que a relação entre a qualidade da divulgação de inovação e o custo de capital implícito não é mediada pela assimetria de informação, o que leva à rejeição da H_2. Como já observado nos resultados anteriores, as divulgações de inovação realizada por meio dos relatórios anuais não contribuem para a redução da assimetria de informação e também não se verifica um efeito significativo sobre o custo de capital implícito, o que justifica a ausência da mediação na relação.

Por outro lado, verifica-se uma mediação significativa total do custo na relação entre a assimetria e o endividamento a mercado, cujo efeito total é de 0,256. Tal resultado demonstra que uma maior assimetria de informação leva a um aumento do endividamento a mercado, que pode ser explicada pelos efeitos acarretados sobre o custo de capital implícito.

De maneira geral, tais resultados vão de encontro aos apresentados por Bharath, Pasquariello e Wu (2008), que indicam que a assimetria de informação e os custos de seleção adversa podem resultar em um aumento do endividamento. Como propõe a teoria da *pecking order* (MYERS, 1984; MYERS; MAJLUF, 1984), em um cenário de assimetria de informação,

as companhias tendem a evitar a emissão de ações, dado a subprecificação no valor dos ativos, recorrendo, portanto, aos lucros retidos e ao capital externo.

Mais especificamente, os resultados são um indicativo de que a assimetria de informação é incorporada na avaliação dos investidores, levando a um aumento da sua expectativa de retorno. Consequentemente, a assimetria corrobora para uma redução do endividamento a mercado, dado o seu reflexo na precificação dos ativos.

Contudo, já a relação entre a assimetria e o endividamento total parece não ser mediada pelo custo. Como já indicado nos resultados anteriores, não foi possível observar efeitos significativos da assimetria sobre o custo e o endividamento total e também não foram verificados efeitos significativos do custo de capital implícito sobre este indicador de endividamento, o que justifica a ausência da mediação. Desta forma, a H_4 pode ser aceita sob certas condições, uma vez que a mediação foi significativa apenas para a relação entre assimetria e endividamento a mercado.

Como é possível observar, os resultados levam à rejeição das hipóteses 1, 2 e 5, sugerindo que as divulgações de informação realizadas pela gestão por meio dos relatórios anuais não constituem instrumentos efetivos de disseminação de informação.

Quadro 10 (4) – Resultado das hipóteses de pesquisa referentes ao primeiro estudo

Hipótese de pesquisa	**Resultado**
H_1: A divulgação da inovação apresenta relação negativa com o custo de capital próprio.	Rejeitada
H_2: A relação entre a divulgação da inovação e o custo de capital próprio é mediada pela assimetria de informação.	Rejeitada
H_3: A assimetria de informação apresenta relação positiva com o endividamento.	Confirmada sob certas condições
H_4: A relação entre a assimetria de informação e o endividamento é mediada pelo custo do capital próprio.	Confirmada sob certas condições
H_5: A divulgação da inovação apresenta relação negativa com o endividamento.	Rejeitada

Fonte: A autora (2021)

Por outro lado, os resmultados levam à confirmação das hipóteses 3 e 4, e confirma as relações entre assimetria de informação, custo de capital próprio e o endividamento a mercado, sugeridas pela literatura.

4.2 Resultados da divulgação da inovação por meio da publicação de patentes

Nesta etapa, são apresentados os resultados referentes à segunda perspectiva de análise, na qual a divulgação de inovação é avaliada por meio das publicações das patentes emitidas pelas companhias negociadas na B3. Do mesmo modo, procurou-se alcançar os seguintes objetivos específicos: (1) identificar a patente como um instrumento para realizar a divulgação das inovações, (2) mensurar a divulgação da inovação por meio do quantitativo da publicação de patentes, e (3) verificar os efeitos da divulgação sobre a assimetria, o custo e a estrutura de capital.

Para tanto, são demonstrados os resultados referentes às publicações das patentes realizadas pelas companhias, as estatísticas descritivas e os resultados das regressões com dados em painel que permitiram verificar as relações com a assimetria, custo e estrutura de capital.

4.2.1 Divulgação por meio da publicação de patentes

Como explicitado na metodologia, a amostra desta segunda etapa do estudo é composta por 91 companhias abertas, cujas ações ordinárias foram negociadas na B3 no período de 2014 a 2019. Do total de empresas analisadas, verificou-se que 43 companhias realizaram alguma publicação de patente neste período, totalizando 2.847 patentes publicadas.

Para facilitar a caracterização da amostra, a Tabela 9 (4) apresenta o quantitativo de empresas analisadas por setor da B3 e o quantitativo de empresas que publicaram patentes no período analisado. Das 12 empresas que compõem o setor de bens industriais, por exemplo, é possível observar que 8 publicaram alguma patente no período. Da mesma forma, das 13 empresas de utilidade pública, 11 publicaram patentes.

A Tabela 9 (4) também apresenta a quantidade de patentes publicadas por setor, com destaque para os setores de materiais básicos (937 patentes), petróleo, gás e biocombustível (808 patentes) e bens industriais (529 patentes). Já dentre os setores com menor quantitativo de patentes estão o de tecnologia da informação e comunicações, ambos com uma patente publicada no período. Ressalta-se, contudo, que a amostra contemplou apenas duas empresas do setor de comunicações e duas do setor de tecnologia da informação, o que também justifica o baixo quantitativo de patentes publicadas por estes setores.

Tabela 9 (4) – Patentes publicadas por setor de atuação

Classificação setorial	Nº de empresas que compõem a amostra	Nº de empresas que emitiram patentes	Nº de patentes publicadas
Bens industriais	12	8	529
Comunicações	2	1	1
Consumo cíclico	27	4	280
Consumo não cíclico	9	6	63
Materiais básicos	7	7	937
Outros	8	2	20
Petróleo, gás e biocombustíveis	4	2	808
Saúde	7	3	52
Tecnologia da informação	2	1	1
Utilidade pública	13	11	156
Total	**91**	**45**	**2.847**

Fonte: A autora (2021)

Tais resultados, entretanto, também são reflexos das atividades de inovação desenvolvidas por algumas empresas, e que impactam seu segmento de atuação. No setor de materiais básicos, por exemplo, destaca-se a participação de empresas como a Vale (com 454 patentes), Braskem (253 patentes) e Duratex (117 patentes). Já no setor de petróleo, gás e combustível, destaca-se o desempenho da Petrobras (798 patentes), e no setor de bens industriais, ressalta-se ainda a participação da Embraer (186 patentes) e WEG (140 patentes).

A Tabela 10 (4), por sua vez, apresenta informações sobre a publicação de acordo com o ano de publicação. É possível observar que as publicações das patentes realizadas pelas empresas que compuseram a amostra ocorreram com maior frequência nos anos de 2014 e 2015, o que é condizente com a realidade brasileira, visto que durante este período registrou-se o maior volume de pedidos de patentes do país (INPI, 2021c).

Tabela 10 (4) – Quantidade de patentes por ano de publicação

Ano	Nº de patentes publicadas	% de patentes por ano
2019	430	15,10%
2018	471	16,54%
2017	427	15,00%
2016	446	15,67%
2015	546	19,18%
2014	527	18,51%

Fonte: A autora (2021)

A Tabela 11 (4), por sua vez, apresenta a quantidade de patentes publicadas de acordo com o local de depósito. Verifica-se que 59,36% das publicações foram realizadas por meio da solicitação de registro junto ao INPI, cuja proteção intelectual abrange todo o território brasileiro. Das publicações requeridas por meio do INPI no Brasil, 87,16% (1.473) referem-se

a patentes de invenção, 8,82% (149) são referentes a desenhos industriais, e 4,02% (68) condizem a modelos de utilidade.

Tabela 11 (4) – Quantidade de patentes por local de depósito

Local de depósito (1)	**Nº de patentes publicadas**	**% de patentes por local de depósito**
INPI	1690	59,36%
USPTO	353	12,40%
WIPO	218	7,66%
CIPO	81	2,85%
EPO	66	2,32%
Outros escritórios	439	15,42%

Fonte: A autora (2021)
Nota:
(1) Local de depósito refere-se ao escritório de patente onde ocorreu o depósito, dentre os quais estão: Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI), *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), *World Intellectual Property Organization* (WIPO), e *Canadian Intellectual Property Office* (CIPO).

Os resultados apresentados na Tabela 11 (4) também indicam que 12,40% do total das publicações foram requeridas por meio da *United States Patent and Trademark Office* (USPTO), cuja proteção é válida nos Estados Unidos, 7,66% se tratam de patentes com proteção internacional, publicadas por meio da *World Intellectual Property Organization* (WIPO), 2,85% se referem a patentes publicadas pela *Canadian Intellectual Property Office* (CIPO) e 2,32% se referem a patentes obtidas por meio da *European Patent Office* (EPO), cuja proteção é concedida em 38 países europeus membros da *European Patent Organisation*.

4.2.2 Estatísticas descritivas

Nesta seção são apresentados os resultados das estatísticas descritivas referentes às variáveis independentes: publicação de patentes e as *proxies* de assimetria de informação; às variáveis dependentes: custo e estrutura de capital; e às variáveis de controle.

4.2.2.1 Divulgação de patente e assimetria de informação

A partir das publicações de patentes identificadas na seção anterior, foi possível calcular o volume de divulgações de inovação realizada por meio da publicação de patentes efetuada por cada organização em cada trimestre analisado. Assim, esta seção apresenta as estatísticas

descritivas referentes aos dados trimestrais da divulgação de patentes e da assimetria de informação e suas respectivas *proxies: bid-ask spread*, volatilidade dos ativos, probabilidade de negociação informada e iliquidez em bolsa.

Com relação à divulgação de inovação a partir da publicação de patentes (PAT), é possível observar que, em média, as empresas publicaram cerca de 1,5 patentes por trimestre. Tal resultado é reflexo da ausência de publicação de patentes no período por parte das empresas que compuseram a amostra. Por outro lado, verifica-se que a amostra também contempla empresas que publicaram até 45 patentes em um único trimestre.

Já em relação à assimetria de informação, o *bid-ask spread* (BAS) indica a diferença média entre a maior oferta de compra e o menor preço de venda das ações comercializadas no período. Segundo os dados apresentados na Tabela 12 (4), verifica-se que a diferença média entre os preços é de 0,281 (ou 28,1%) no trimestre. Com relação à volatilidade (VOLAT), observa-se que, em média, as empresas estudadas apresentaram uma volatilidade de 0,189 (ou 18,9%) ao trimestre. Já a probabilidade de negociação informada (PIN) foi em média 0,177 (ou 17,7%) no trimestre, e a iliquidez em bolsa (ILIQ) obteve uma média trimestral de 38,766.

Contudo, em todas as variáveis é possível observar discrepâncias relevantes entre os resultados obtidos pelas empresas, o que é indicado tanto pelo desvio-padrão, como pelas diferenças entre os valores máximos e mínimos verificadas entre as observações.

Tabela 12 (4) – Estatísticas descritivas da publicação de patentes e das *proxies* de assimetria de informação

Estatística	**PAT**	**BAS**	**VOLAT**	**PIN**	**ILIQ**
Mínimo	0	0,031	0,011	0,047	0,176
Máximo	45	1,747	0,746	0,583	2.544,451
Média	1,526	0,281	0,189	0,177	38,766
Desvio-padrão	5,076	0,174	0,079	0,075	181,580
Assimetria	5,030	3,271	1,965	1,725	8,458
Curtose	29,170	18,242	6,459	3,547	83,317

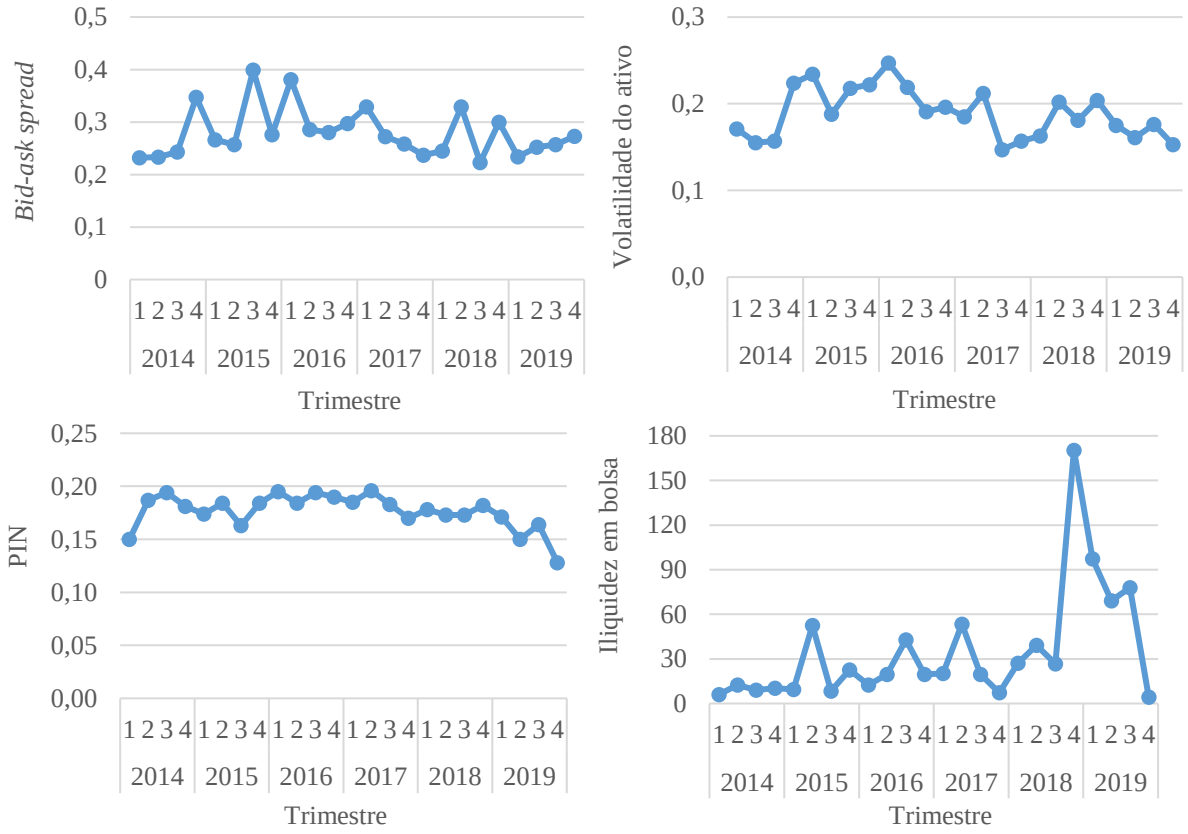
Fonte: A autora (2021)

Nota: PAT refere-se ao número médio de patentes publicadas pelas empresas em cada período analisado. As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ).

Analisando a PIN, por exemplo, pode-se constatar observações onde a probabilidade de negociação informada foi baixa (mínimo = 0,047), enquanto outras observações registraram uma alta probabilidade (máximo = 0,583). Do mesmo modo, a iliquidez em bolsa também indica períodos de alto volume de negociação (mínimo = 0,176) e outros de baixo volume (máximo = 2.544,451). E ainda, como é possível observar na Tabela 12 (4), o *bid-ask spread* e a volatilidade também apresentam comportamentos semelhantes.

As oscilações nos resultados obtidos pelas variáveis sugerem que existem diferenças nos níveis de assimetria de informação observadas entre as empresas e/ou entre os períodos de negociação. Para analisar tais divergências, a Figura 7 (4) apresenta os valores médios para cada trimestre observado, destacando a existência de variações entre os períodos.

Figura 7 (4) – Média das *proxies* da assimetria de informação por trimestre



Fonte: A autora (2021)

Nota: Teste de Kruskal-Wallis para as variáveis *bid-ask spread*, volatilidade do ativo, PIN e iliquidez em bolsa: χ^2=76,598***, χ^2=145,972***, χ^2=66,918*** e χ^2=16,130, respectivamente.
***p-valor<0,01

Por meio da Figura 7 (4), é possível verificar que os maiores níveis de assimetria de informação, com relação ao *bid-ask spread*, volatilidade e PIN, referem-se ao período compreendido entre os anos de 2015 e 2016. No terceiro trimestre de 2015, por exemplo, a média do *spread* de compra e venda entre as empresas foi de 0,399. Já no primeiro trimestre de 2016, a volatilidade registrou seu valor mais alto de todo o período, uma média de 0,247, enquanto que a probabilidade de negociação informada foi de 19,5%.

Tais resultados refletem a crise política vivenciada pelo país em 2015, que culminou com o *impeachment* da presidente Dilma Roussef em 2016. Diante do cenário de instabilidade, aumento da dívida pública e da inflação, e redução do produto interno bruto, a bolsa brasileira apresentou uma queda 13,31% em 2015 (B3, 2021b), o que representou a saída de investidores

e uma redução da liquidez, evidenciada pelos indicadores de assimetria. A fim de verificar a divergência significativa entre os períodos, foi realizado o teste de Kruskal-Wallis que identificou diferenças significativas entre os resultados médios obtidos pela PIN, volatilidade e o *bid-ask spread* entre os trimestres analisados.

Adicionalmente, é possível verificar um aumento da iliquidez em bolsa nos períodos compreendidos entre os anos de 2018 e 2019. Tal resultado pode ser em virtude da baixa negociação dos ativos referentes a empresas como Energisa, Braskem e Randon. Contudo, o teste de Kruskal-Wallis indicou que não há diferenças significativas entre os períodos.

Ademais, a divulgação de patente e as *proxies* da assimetria de informação também foram analisadas de acordo com a classificação setorial das empresas que compõem a amostra. É possível observar que os setores de petróleo, gás e biocombustíveis, materiais básicos e bens industriais concentram as empresas que mais efetuaram publicação de patentes por trimestre. Tais resultados estão condizentes àqueles já apresentados na Tabela 11 (4), e refletem as atividades industriais das organizações que compõem o setor.

Tabela 13 (4) – Médias da publicação de patentes e das *proxies* de assimetria de informação por classificação setorial

Classificação setorial	**PAT**	**BAS**	**VOLAT**	**PIN**	**ILIQ**
Bens industriais	1,976	0,262	0,177	0,181	124,477
Comunicações	0,031	0,379	0,254	0,264	45,641
Consumo cíclico	0,635	0,313	0,198	0,176	12,222
Consumo não cíclico	0,319	0,242	0,169	0,157	5,402
Materiais básicos	5,597	0,343	0,246	0,204	101,095
Outros	0,014	0,246	0,165	0,188	15,044
Petróleo, gás e biocombustíveis	10,641	0,263	0,188	0,138	3,659
Saúde	0,506	0,234	0,158	0,158	13,635
Tecnologia da informação	0,071	0,213	0,166	0,126	3,327
Utilidade pública	0,462	0,252	0,178	0,170	56,576
Kruskal-Wallis	χ^2=213,82***	χ^2=42,07***	χ^2=82,39***	χ^2 =81,22***	χ^2 =87,27***

Fonte: A autora (2021)
Nota: PAT refere-se ao número médio de patentes publicadas pelas empresas em cada período analisado. As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ).
***p-valor<0,01

Também é possível verificar que os setores de comunicação, consumo cíclico e materiais básicos apresentaram maiores *bid-ask spreads* (BAS) e volatilidade (VOLAT) que os demais. As maiores probabilidades de negociação informada (PIN) foram observadas nos setores de comunicações e materiais básicos. E os maiores índices de iliquidez em bolsa (ILIQ) foram observados no setor de materiais básicos e consumo cíclico. Por outro lado, os setores de tecnologia de informação e consumo não cíclico foram os que apresentaram menores níveis de assimetria de informação em relação às *proxies* utilizadas.

4.2.2.2 Custo e estrutura de capital

Nesta seção, são apresentadas as estatísticas descritivas referentes às variáveis dependentes: custo implícito e estrutura de capital. Como apresentado na Tabela 14 (4), as empresas analisadas apresentaram um custo de capital implícito (K_{PEG}) médio de 0,120 (12,0%), contudo, verifica-se que a amostra compreende empresas com custos muito baixos (0,001) e outras com custos bem elevados (0,994). Tais variações revelam as divergências quanto às expectativas de lucro das diferentes empresas analisadas.

Tabela 14 (4) – Estatísticas descritivas do custo de capital implícito e estrutura de capital

Estatística	K_{PEG}	$E_{MERCADO}$	E_{TOTAL}
Mínimo	0,001	0,049	0,105
Máximo	0,944	0,987	0,994
Média	0,120	0,473	0,567
Desvio-padrão	0,105	0,234	0,176
Assimetria	2,422	0,004	-0,172
Curtose	9,726	-0,971	-0,153

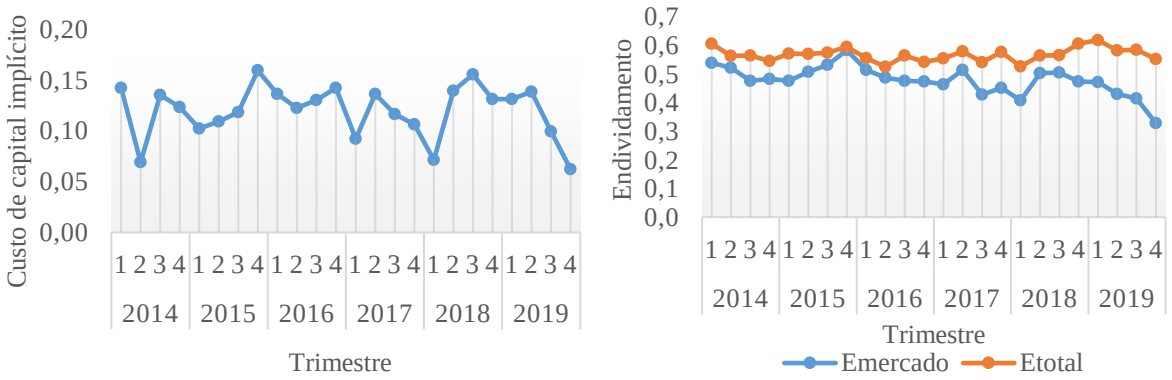
Fonte: A autora (2021)
Nota: K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). $E_{MERCADO}$ é o endividamento a mercado e o E_{TOTAL} é o endividamento total, utilizados para mensurar a estrutura de capital.

Da mesma forma, também se verifica que a amostra compreende empresas com baixos níveis de endividamento a mercado ($E_{MERCADO}$) e total (E_{TOTAL}) (0,049 e 0,105, respectivamente) e também engloba empresas intensivas no uso do capital externo (0,987 para o endividamento a mercado e 0,994 para o endividamento total). Contudo, em média, as empresas apresentaram um endividamento a mercado de 0,473 (47,3%) e um endividamento total de 0,567 (56,7%).

Também foi realizada a análise das variáveis quanto aos períodos observados. Conforme a Figura 8 (4), os maiores custos implícitos de capital foram observados nos trimestres finais do ano de 2015 e início do ano de 2016. Tal resultado pode ser reflexo do período de instabilidade financeira, conforme já discutido na seção anterior, que pode ter afetado as expectativas dos investidores quanto aos lucros das companhias.

Ademais, também é possível observar um crescimento no custo de capital implícito no terceiro trimestre de 2018. Tal crescimento pode ser em virtude da venda de ativos realizadas pela Companhia Siderúrgica Nacional, que possivelmente impactaram o preço de suas ações e as expectativas de lucro dos investidores neste período, revelando-se nos resultados apresentados.

Figura 8 (4) – Média do custo de capital implícito e estrutura de capital por trimestre



Fonte: A autora (2021)

Nota: Teste de Kruskal-Wallis para as variáveis custo de capital implícito, endividamento a mercado e endividamento total: χ^2=64,415***, χ^2=40,066**, χ^2=15,879, respectivamente.
***p-valor<0,01, **p-valor<0,05

Com relação à estrutura de capital, apresentado na Figura 8 (4), é possível verificar que o endividamento a mercado apresentou divergências significativas entre os períodos analisados, diferentemente do endividamento total, cujas diferenças não foram significativas. Tais resultados sugerem que as diferenças na estrutura de capital das companhias ao longo do tempo podem ser resultado das alterações em seu valor de mercado e não, necessariamente, de alterações nas proporções de suas fontes de capitais.

Também buscou-se efetuar a análise das variáveis segundo o setor de atuação. Conforme a Tabela 15 (4), os setores de materiais básicos, comunicações e utilidade pública apresentaram os maiores custos de capital (0,183, 0,171 e 0,149, respectivamente) e maiores níveis de endividamento a mercado (0,591, 0,641, 0,609). Já os setores de consumo não cíclico, bens industriais e utilidade pública estão entre os que apresentaram maior endividamento total (0,642, 0,631, 0,622).

Tabela 15 (4) – Médias do custo de capital e estrutura de capital por classificação setorial

Classificação setorial	**K**$_{PEG}$	**E**$_{MERCADO}$	**E**$_{TOTAL}$
Bens industriais	0,080	0,417	0,631
Comunicações	0,171	0,641	0,577
Consumo cíclico	0,118	0,466	0,576
Consumo não cíclico	0,146	0,539	0,642
Materiais básicos	0,183	0,591	0,581
Outros	0,064	0,335	0,411
Petróleo, gás e biocombustíveis	0,142	0,548	0,614
Saúde	0,064	0,223	0,437
Tecnologia da informação	0,066	0,158	0,405
Utilidade pública	0,149	0,609	0,622
Kruskal-Wallis	χ^2 =151,10***	χ^2 =230,86***	χ^2 =170,44***

Fonte: A autora (2021)

Nota: K$_{PEG}$ é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). E$_{MERCADO}$ é o endividamento a mercado e o E$_{TOTAL}$ é o endividamento total, utilizados para mensurar a estrutura de capital.
***p-valor<0,01

Por outro lado, dentre os setores com menor custo de capital, estão o de tecnologia da informação e saúde (0,066, 0,064, respectivamente), que também são os setores com os menores níveis de endividamento a mercado (0,158, 0,223, respectivamente) e total (0,405, 0,437, respectivamente).

Ademais, também buscou-se verificar se havia diferenças significativas entre o custo e a estrutura de capital das empresas que realizaram a publicação de patentes e aquelas que não realizaram. Assim, a Tabela 16 (4) indica o resultado médio do custo de capital implícito, endividamento a mercado e total, apresentado pelos dois grupos analisados.

Tabela 16 (4) – Médias do custo de capital implícito e estrutura de capital por divulgação de patentes

Divulgação da inovação	**K_{PEG}**	**$E_{MERCADO}$**	**E_{TOTAL}**
Sem divulgação	0,119	0,473	0,571
Com divulgação	0,124	0,473	0,553
Mann-Whitney U	Z=-0,695	Z=-0,114	Z=-1,671

Fonte: A autora (2021)

Nota: K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). $E_{MERCADO}$ é o endividamento a mercado e o E_{TOTAL} é o endividamento total, utilizados para mensurar a estrutura de capital.

Como se pode observar na Tabela 16 (4), os resultados do teste de Mann-Whiteney U indicam que não existem diferenças significativas do custo de capital implícito e os endividamentos a mercado entre ambos os grupos. Tais resultados podem sugerir, que diferentemente do que sugere Saidi e Zaldokas (2016) e Hsu et al. (2015), a publicação de patentes podem não ser instrumentos efetivos de sinalização da inovação e não alterarem as expectativas dos investidores.

4.2.2.3 Variáveis de controle

Também são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis de controle utilizadas no estudo. As empresas analisadas apresentaram *book-to-market* (BM) médio de 1,050, contudo, é possível verificar observações em que o valor contábil da empresa é bem superior ao seu valor de mercado (máximo =25,414) e outras, em que o valor contábil é bem inferior ao valor de mercado (mínimo = 0,030). A amostra apresentou um risco sistemático (BETA) médio de 0,968, cujo valor próximo a 1 sugere que, no geral, as empresas analisadas costumam acompanhar as volatilidades do mercado. Contudo, os valores de mínimo, máximo e desvio-padrão também indicam a existência de variações quanto ao comportamento do mercado.

Tabela 17 (4) – Estatísticas descritivas das variáveis de controle

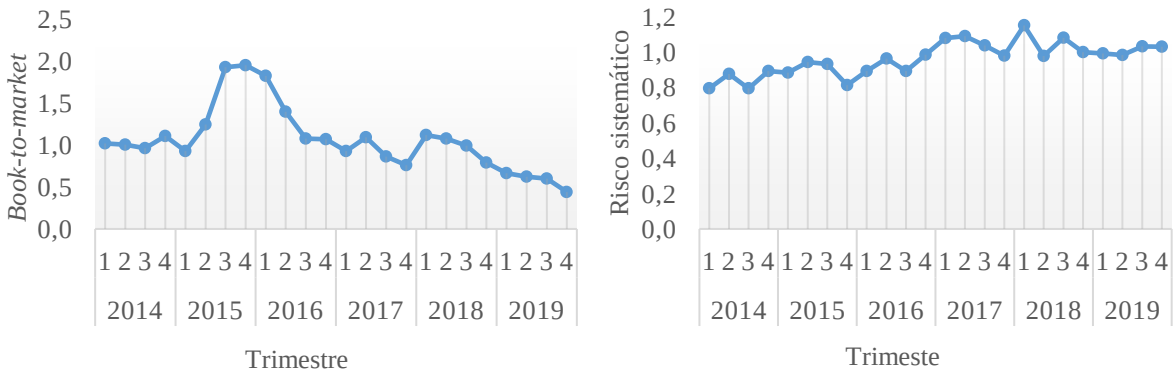
Estatística	BM	BETA	TAM	TANG	CRESC	RENT	RISCO
Mínimo	0,030	-0,343	11,192	0,001	-1,491	0,001	0,000
Máximo	25,414	4,032	19,832	0,782	4,376	1,851	0,505
Média	1,050	0,968	15,913	0,291	0,034	0,143	0,012
Desvio-padrão	1,671	0,677	1,383	0,210	0,259	0,129	0,022
Assimetria	8,917	0,942	0,058	0,290	10,793	4,921	15,250
Curtose	110,567	1,311	0,478	-0,850	158,044	50,697	333,195

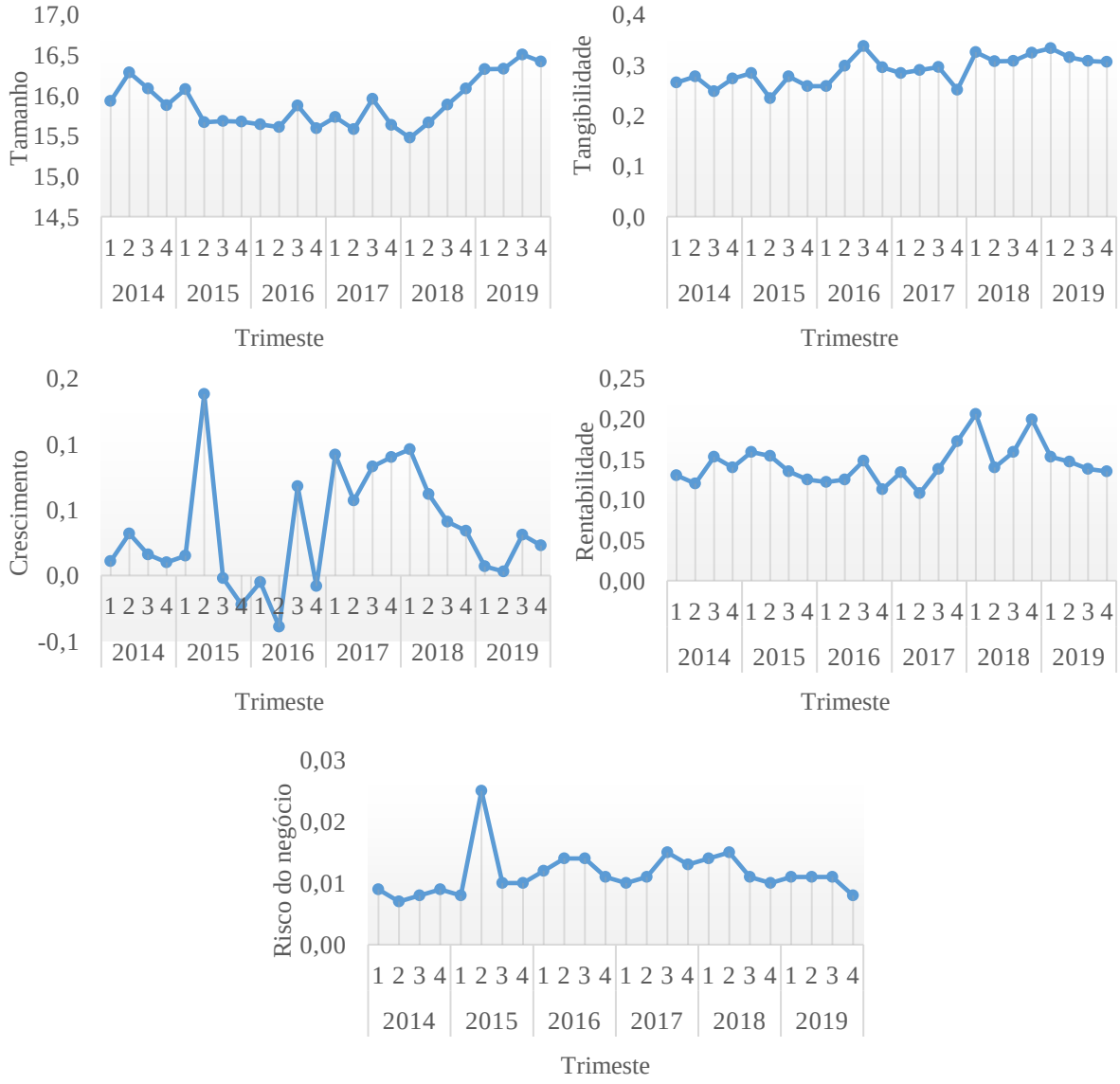
Fonte: A autora (2021)
Nota: BM é o índice *book-to-market*, que mensura o valor contábil da empresa em relação ao seu valor de mercado; BETA refere-se ao risco sistemático do ativo; TAM é o tamanho da empresa calculado por meio do *ln* do valor de mercado; TANG refere-se à tangibilidade, ou seja, a proporção de ativos tangíveis em relação ao total; CRESC indica as oportunidades de crescimento, calculada pela taxa de crescimento da receita no período de um ano; RENT é o índice de rentabilidade, calculado por meio do lucro líquido em relação ao patrimônio líquido; RISCO indica o risco de negócio, mensurado pelo desvio-padrão do lucro antes de juros e imposto de renda (LAJIR) no período de um ano.

Os resultados da Tabela 17 (4) também indicam que as empresas analisadas têm um tamanho (TAM) médio de 15,913 e uma tangibilidade (TANG) média, ou seja, a proporção de ativos tangíveis em relação ao ativo total mantido pela companhia, de 0,291. As divergências nos níveis de tangibilidade apresentados na Tabela 17 (4) são reflexos das diferenças das atividades econômicas e dos setores de atuação das companhias. Também se verifica que, no geral, as empresas têm baixo crescimento (CRESC), rentabilidade (RENT) e risco de negócio (RISCO), apresentando média de 0,034, 0,143 e 0,012 nestes índices respectivamente.

A Figura 9 (4) apresenta os resultados médios das variáveis nos períodos analisados. É possível que os trimestres compreendidos entre os anos de 2015 e 2016 apresentaram, no geral, um maior *book-to-market* e menor tamanho, o que sugere uma redução dos valores de mercado das companhias no período. Por outro lado, os trimestres compreendidos entre os anos de 2017 a 2019 apresentaram uma elevação do risco sistemático, tamanho e crescimento, indicando uma possível recuperação do desempenho do mercado. Com relação à tangibilidade, à rentabilidade e ao risco do negócio, não foram identificadas divergências significativas.

Figura 9 (4) – Médias das variáveis de controle por trimestre





Fonte: A autora (2021)

Nota: Teste de Kruskal-Wallis para as variáveis *book-to-market*, risco sistemático, tamanho, tangibilidade, crescimento, rentabilidade, risco de negócio: χ^2=63,633***, χ^2=22,394, χ^2=47,263***, χ^2=14,900, χ^2=124,845***, χ^2=12,193 e χ^2=13,845, respectivamente.
***p-valor<0,01

A Tabela 18 (4), por sua vez, apresenta os resultados médios das variáveis de controle por setor de atuação, e mais uma vez, verifica-se divergências estatísticas entre os resultados apresentados pelos setores analisados. Como é possível observar, o maior *book-to-market* se concentra no setor de comunicações, indicando uma subvalorização das empresas que compõem o setor. O setor de materiais básicos, por sua vez, apresenta o maior risco sistemático (BETA), indicando que as empresas que compõem este setor são, no geral, mais sensíveis às variações de mercado, demonstrando que apresentam uma maior volatilidade do que aquela registrada pelo mercado.

Tabela 18 (4) – Médias das variáveis de controle por classificação setorial

Classificação setorial	BM	BETA	TAM	TANG	CRESC	RENT	RISCO
Bens industriais	0,494	0,869	15,718	0,259	0,019	0,180	0,009
Comunicações	3,117	0,907	16,762	0,342	-0,009	0,216	0,010
Consumo cíclico	1,140	1,190	15,167	0,354	0,063	0,146	0,012
Consumo não cíclico	0,658	0,469	16,287	0,436	0,033	0,124	0,007
Materiais básicos	1,335	1,430	16,713	0,532	-0,010	0,119	0,015
Outros	0,880	0,861	15,739	0,020	-0,020	0,122	0,014
Petróleo, gás e biocombustíveis	1,033	1,132	17,520	0,367	0,115	0,123	0,026
Saúde	0,397	0,696	15,923	0,182	0,036	0,166	0,010
Tecnologia da informação	0,268	0,550	15,650	0,076	0,009	0,081	0,011
Utilidade pública	1,353	0,848	16,209	0,176	0,034	0,132	0,010
Kruskal-Wallis	χ^2=188,86***	χ^2=158,98***	χ^2=167,08***	χ^2=394,97***	χ^2=83,71***	χ^2=49,75***	χ^2=32***

Fonte: A autora (2021)
Nota: BM é o índice *book-to-market*, que mensura o valor contábil da empresa em relação ao seu valor de mercado; BETA refere-se ao risco sistemático do ativo; TAM é o tamanho da empresa calculado por meio do *ln* do valor de mercado; TANG refere-se à tangibilidade, ou seja, a proporção de ativos tangíveis em relação ao total; CRESC indica as oportunidades de crescimento, calculada pela taxa de crescimento da receita no período de um ano; RENT é o índice de rentabilidade, calculado por meio do lucro líquido em relação ao patrimônio líquido; RISCO indica o risco de negócio, mensurado pelo desvio-padrão do LAJIR no período de um ano.
***p-valor<0,01

Verifica-se que os setores de petróleo, gás e biocombustíveis, comunicações e materiais básicos apresentam as maiores companhias (TAM). Enquanto os setores de materiais básicos, consumo não cíclico e petróleo, gás e biocombustível compreendem as empresas de maior proporção de tangíveis nos seus ativos (TANG). Por sua vez, o setor de comunicações registrou a maior rentabilidade (RENT), enquanto o setor de petróleo, gás e biocombustível apresentou o maior crescimento (CRESC) e risco de negócio (RISCO).

4.2.3 Resultado das regressões em painel

A presente seção apresenta os resultados das regressões em painel, conforme as equações de regressão indicadas nos procedimentos metodológicos. Na primeira subseção, busca-se demonstrar as relações da divulgação e assimetria sobre o custo de capital implícito, e na segunda, são apresentadas a relações com a estrutura, mensurada por meio dos indicadores de endividamento a mercado e total.

4.2.3.1 Relações com o custo de capital implícito

Nesta etapa, buscou-se identificar o efeito da divulgação da inovação por meio da publicação de patentes e da assimetria de informação sobre o custo de capital implícito. Como proposto nas hipóteses de pesquisa, espera-se que a divulgação da inovação apresente relação negativa com o custo de capital próprio (H_1), cuja relação deve ser mediada pela assimetria de informação (H_2), conforme apresentado na Figura 2 (3) dos procedimentos metodológicos.

A fim de avaliar tais relações, foram utilizados os procedimentos de Baron e Kenny (1986) e Tofighi e Mackinnon (2011), que sugerem que se considere as relações entre a variável independente (publicação de patentes) e mediadora (assimetria de informação) sobre a dependente (custo de capital implícito) separadamente e em conjunto, e que também se avalie a relação entre a variável dependente e a mediadora, tal como realizado por Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016).

Desta forma, buscou-se identificar a influência da divulgação da inovação por meio da publicação de patentes sobre o custo de capital implícito, conforme o modelo apresentado na Equação 11. Assim, primeiramente, estimou-se o custo em função da publicação de patentes e das variáveis de controle apresentadas no Quadro 7 (3), constituindo o Modelo 1. Posteriormente, o custo de capital implícito foi estimado em função do *bid-ask spread* que representa a assimetria de informação e das demais *proxies* utilizadas como robustez (cujos modelos de regressão estão destacados de cinza), a fim de observar as relações individuais entre as variáveis mediadoras e a dependente, constituindo os Modelos de 2 a 5.

Para realização da regressão em painel, foram avaliados os pressupostos dos modelos. O teste de Hausman indicou que as equações de regressão deveriam ser estimadas por efeito fixo, cujo teste F confirmou a preferência do efeito fixo sobre a estimativa *pooling*. A autocorrelação foi verificada por meio do teste de Durbin Watson e o teste de Breusch-Godfrey/Wooldridge, cujos resultados indicaram a presença de autocorrelação, por sua vez, o teste de Breusch-Pagan sugeriu a presença de heterocedasticidade em todos os modelos analisados.

O teste de Pesaran's CD indicou dependência *cross-section* nos Modelos 2 a 5. Para corrigir os problemas de correlação serial e heterocedasticidade, utilizou-se o estimador NW para obtenção de erros robustos (NEWEY; WEST, 1987) no Modelo 1. Já nos Modelos 2 a 5, foi utilizado o estimador SCC para corrigir o problema de dependência *cross-section (*DRISCOLL; KRAAY, 1998).

Tabela 19 (4) – Resultados das regressões do custo de capital implícito em função da divulgação da patente e das *proxies* de assimetria de informação separadamente

Variáveis	**Variável dependente: K_{PEG}**				
	Modelo 1	**Modelo 2**	**Modelo 3**	**Modelo 4**	**Modelo 5**
ILIQ	-	-	-	-	0,006***
PIN	-	-	-	0,004	-
VOLAT	-	-	0,014***	-	-
BAS	-	0,008***	-	-	-
*ln*PAT	-0,132***	-	-	-	-
BM	0,028***	0,030***	0,027***	0,031***	0,031***
BETA	0,009***	0,008***	0,006*	0,010***	0,009***
TAM	-0,035***	-0,024***	-0,023***	-0,024***	-0,025***
*ln*PAT*TAM	0,141***	-	-	-	-
Setor	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado
R^2 ajustado	0,308	0,296	0,302	0,292	0,294
Teste de Hausman	χ^2=12,57**	χ^2=1563,70***	χ^2=13,06**	χ^2=13,18**	χ^2=13,69***
Teste F de análise de efeito	F=4,56***	F=4,75***	F=4,60***	F=4,77***	F=4,71***
Durbin-Watson	DW=1,44***	DW=1,44***	DW=1,44***	DW=1,42***	DW=1,42***
Breusch-Godfrey/Wooldridge	χ^2=67,27***	χ^2=66,40***	χ^2=67,40***	χ^2=72,49***	χ^2=71,47***
Pesaran's CD	z=1,77	z=2,40**	z=1,69*	z=2,41**	z=2,37**
Breusch-Pagan	BP=83,49***	BP=85,33***	BP=83,16	BP=86,12***	BP=86,27***
Erro-padrão robusto	NW	SCC	SCC	SCC	SCC
Ajuste do modelo	F=29,65***	F=30,23***	F=31,01***	F=29,67***	F=29,98***

Fonte: A autora (2021)

Nota: K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). *ln*PAT é a medida de divulgação da inovação, calculada por meio do *ln* do número de patentes publicadas no período. BM é o índice *book-to-market*, que mensura o valor contábil da empresa em relação ao seu valor de mercado. BETA refere-se ao risco sistemático do ativo. TAM é o tamanho da empresa calculado por meio do *ln* do valor de mercado. *ln*PAT*TAM se refere à interação entre a publicação de patentes e o tamanho da empresa. ***p-valor<0,01, **p-valor<0,05, *p-valor<0,10

A Tabela 19 (4) apresenta os resultados da regressão em painel, no qual o Modelo 1 avalia a relação direta entre a publicação da patente sobre o custo de capital implícito. Como é possível observar, o modelo apresentou um R^2 ajustado = 0,308 e os resultados indicam uma relação negativa e significativa (-0,132) da publicação de patentes (*ln*PAT) sobre o custo de capital (K_{PEG}), permitindo confirmar a H_1 deste estudo. Os resultados sugerem que a publicação das patentes pode ser um instrumento de sinalização e melhorar as expectativas dos investidores sobre o fluxo de caixa e o valor de mercado da companhia.

Os resultados sugerem que as patentes podem ser capazes de revelar informações privadas sobre as atividades de inovação desenvolvidas pelas firmas, possibilitando que os investidores reajustem suas avaliações sobre o fluxo da caixa futuro da companhia, reduzindo o custo de capital implícito. Desta forma, espera-sque a a publicação de patentes possa reduzir as as barreiras de acesso a esta fonte de capital.

Assim, ainda que no Brasil, a divulgação da patente ocorra apenas na sua data de publicação, os resutlados sugerem que os investidores conseguem se apropriar das informações

técnicas e alterarem suas percepções sobre o valor da firma, como propõem Hottenrott, Hall e Czarnitzki (2015), Saidi e Zaldokas (2016) e Hsu et al. (2015).

Da mesma forma, também pode ser verificado que a interação da publicação de patentes com o tamanho da empresa (*ln*PAT*TAM) apresenta uma relação significativa e positiva com o custo. Tal resultado sugere que o efeito da publicação de patentes sobre o custo de capital próprio é moderado pelo tamanho da empresa. Ou seja, quanto maior o tamanho da empresa, maior a contribuição da divulgação da inovação para redução do custo de capital, o que indica que as grandes empresas se beneficiam mais da divulgação de inovação. Por outro lado, quando o tamanho da empresa tende a zero, a publicação da patente pode apresntar uma relação positiva com o custo de 0,009 (-0,132 + 0,141), conforme apresentado no modelo de regressão.

Como propõem Embong, Mohd-Saleh e Hassan (2012), as divulgações de informações privadas realizadas por empresas menores podem expô-las a um risco maior da informação ser utilizada por algum concorrente (custo de propriedade) e ser incorporado na avaliação do investidor, de modo que o retorno exigido pelo investidor pode não reduzir muito com a divulgação. Diferentemente, as empresas maiores, em geral, incorrem em menores custos de escala e menores custos de propriedade, o que as tornam mais favoráveis a se beneficiarem das divulgações.

Os modelos de 2 a 5, por sua vez, apresentam a relação direta entre as *proxies* de assimetria e o custo de capital implícito. Das quatro *proxies* de assimetria analisadas, três demonstraram ter efeitos significativos e positivos sobre o custo de capital implícito: *bid-ask spread* (0,008), conforme o Modelo 2, volatilidade (0,014), conforme em Modelo 3, e a iliquidez em bolsa (0,006), conforme o Modelo 5. Tais resultados indicam que uma maior assimetria de informação pode contribuir para o crescimento do custo de capital implícito das organizações.

Afinal, como sugerem Armstrong et al. (2010), Lambert, Leuz e Verrecchia (2011) e He, Lepone e Leung (2013), diante das incertezas geradas pela ausência de informações e pelos problemas de agência decorrentes, os investidores passam a exigir maiores prêmios por risco, o que levaria ao aumento do custo de capital próprio. Por outro lado, os investidores menos informados buscarão manter os ativos que possuem menor assimetria, o que acarretará no aumento dos preços dos ativos com maiores assimetrias, levando ao crescimento do custo de capital (LAMBERT; LEUZ; VERRECCHIA, 2011). Tais resultados vão ao encontro da teoria da agência, que sugere que o custo de capital reflete a percepção dos investidores de aceitarem as incertezas e enfrentarem os problemas de assimetria de informação, seleção adversa e risco moral (JENSEN; MECKLING, 1976).

Por outro lado, não se verificou relação significativa entre a probabilidade de negociação informada (PIN) e o custo de capital implícito (Modelo 4), o que indica que a PIN não está, necessariamente, associada a um crescimento no custo de capital. Os estudos de Toski, Janani e Far (2020) e Bharath, Pasquariello e Wu (2008) propõem a existência de uma relação positiva entre a probabilidade de negociação informada e o custo de capital próprio, uma vez que à medida que a probabilidade de negociação informada pelos detentores de informação privadas aumenta, os investidores desinformados passariam a exigir maiores retornos para cobrir o risco de negociar suas ações, levando ao crescimento do custo de capital próprio. Todavia, tal relação não se mostrou significativa nesta pesquisa.

Contudo, ainda que a PIN supere as limitações apresentadas por outras *proxies* de assimetria (EASLEY; HVIDKJAER; O'HARA, 2002), Duarte e Young (2008) e Lai, Ng e Zhang (2013) têm sugerido que esta *proxy* pode não ser uma medida efetiva de assimetria, uma vez que os estudos realizados pelos autores têm indicado que o risco de informação representado pela PIN parece não ter efeito sobre os preços dos ativos, o que pode justificar a ausência de relações significativas com o custo de capital implícito.

Com relação às variáveis de controle, é possível observar que as relações indicadas pelos modelos da Tabela 19 (4) foram condizentes com as apresentadas no Quadro 7 (3). O *book-to-market* (BM) apresentou uma relação positiva e significativa, corroborando com os resultados apresentados pelos estudos de He, Lepone e Leung (2013), Lopes e Alencar (2010) e Francis, Nanda e Olsson (2008). Afinal, um crescimento do *book-to-market* pode ser reflexo da subvalorização dos preços dos ativos, o que contribui para o crescimento do custo de implícito de capital.

Da mesma forma, as relações apresentadas pelo BETA também foram condizentes com a indicada pela literatura. De forma semelhante aos estudos de He, Lepone e Leung (2013), Mendes da Silva, Onusic e Bergmann (2014), Petrova et al. (2012), Lopes e Alencar (2010) e Francis, Nanda e Olsson (2008), também se verificou uma relação positiva e significativa entre o risco sistemático e o custo de capital próprio. Como sugerem os autores, um aumento do beta indica um crescimento da volatilidade do ativo em relação ao mercado, e em decorrência deste risco sistemático, os investidores reajustam suas avaliações exigindo maiores prêmios para compensar a incerteza.

Já a variável tamanho também apresentou uma relação de acordo com a proposta por estudos anteriores. Tal como Mendes da Silva, Onusic e Bergmann (2014), Petrova et al. (2012), Lopes e Alencar (2010) e Francis, Nanda e Olsson (2008), os resultados apresentados na Tabela 19 (4) também sugerem um efeito negativo e significativo do tamanho da empresa

sobre o custo do capital próprio em todos os modelos. Afinal, um maior valor de mercado é reflexo do crescimento dos preços dos ativos, o que promove uma redução do custo implícito do capital.

Uma vez constatada a relação direta da publicação da patente e da assimetria sobre o custo, buscou-se analisar as relações, inserindo as variáveis em conjunto, conforme apresentado na Tabela 20 (4). Desta forma, procurou-se observar se as *proxies* de assimetria poderiam exercer um papel de mediação na relação entre a divulgação da inovação e o custo, como propõe a H_2 desta pesquisa. Assim, o custo de capital foi estimado em função da publicação de patentes e cada uma das *proxies* de assimetria, conforme apresentado nos Modelos 6 a 9. Por fim, a equação de regressão foi estimada com todas as variáveis da assimetria em conjunto, conforme Modelo 10.

Tabela 20 (4) – Resultados das regressões do custo de capital implícito em função da divulgação da patente e das *proxies* de assimetria de informação em conjunto

Variáveis	**Variável dependente: K_{PEG}**				
	Modelo 6	**Modelo 7**	**Modelo 8**	**Modelo 9**	**Modelo 10**
Constante	-	0,089***	-	-	0,086***
ILIQ	-	-	-	0,008***	0,009**
PIN	-	-	0,004	-	0,000
VOLAT	-	0,012***	-	-	0,011**
BAS	0,008***	-	-	-	0,002
*ln*PAT	-0,127**	-0,127***	-0,133***	-0,146***	-0,140***
BM	0,027***	0,024***	0,028***	0,028***	0,024***
BETA	0,008***	0,006*	0,009***	0,009***	0,005
TAM	-0,034***	-0,032***	-0,033***	-0,034***	-0,032***
*ln*PAT*TAM	0,137**	0,135***	0,141***	0,154***	0,148***
Setor	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado
R^2 ajustado	0,312	0,334	0,308	0,313	0,338
Teste de Hausman	χ^2=748,26***	χ^2=12,54*	χ^2=13,25**	χ^2=14,22**	χ^2=1,19
Teste F/χ^2 de análise de efeito	F=4,51***	χ^2=65,93***	F=4,54***	F=4,41***	χ^2=61,27***
Durbin-Watson	DW=1,46***	DW=1,48***	DW=1,44***	DW=1,45***	DW=1,49***
Breusch-Godfrey/Wooldridge	χ^2=61,96***	χ^2=58,42***	χ^2=66,77***	χ^2=65,21***	χ^2=56,35***
Pesaran's CD	z=1,70	z=0,65	z=1,61	z=1,29	z=-0,091
Breusch-Pagan	BP=88,74***	BP=81,98***	BP=85,07***	BP=85,38***	BP=83,67***
Erro-padrão robusto	NW	NW	NW	NW	NW
Ajuste do modelo	F=28,19***	χ^2=439,36***	F=27,77***	F=28,32***	χ^2=450,19***

Fonte: A autora (2021)

Nota: K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). *ln*PAT é a medida de divulgação da inovação, calculada por meio do ln do número de patentes publicadas no período. BM é o índice *book-to-market*, que mensura o valor contábil da empresa em relação ao seu valor de mercado. BETA refere-se ao risco sistemático do ativo. TAM é o tamanho da empresa calculado por meio do *ln* do valor de mercado. *ln*PAT*TAM se refere à interação entre a publicação de patentes e o tamanho da empresa.
***p-valor<0,01, **p-valor<0,05, *p-valor<0,10

Mais uma vez, procurou-se avaliar os pressupostos dos modelos analisados. Os Modelos 6, 8 e 9 foram estimados por efeitos fixos, conforme o teste de Hausman, e mais uma vez, os

resultados do teste F confirmaram a preferência do efeito sobre a estimativa *pooling*. Já os Modelos 7 e 10 foram estimados por efeitos aleatórios, conforme o resultado do teste de Hausman, e o teste de χ^2 também confirmou a adequação do efeito aleatório sobre a estimativa *pooling*.

O teste de Durbin Watson e Breusch-Godfrey/Wooldridge mais uma vez indicaram a presença de correlação serial em todos os modelos, e o teste de Breusch-Pagan apontou a presença de heterocedasticidade. Por outro lado, não foram verificadas dependência *cross-section* nos modelos avaliados pelo teste de Pesaran's CD. Desta forma, utilizou-se o estimador NW para obtenção de erros robustos (NEWEY; WEST, 1987) para corrigir os problemas de correlação serial e heterocedasticidade.

Nos modelos 6 a 9, procurou-se inserir de forma individual as *proxies* de assimetria de informação nas equações de regressão. De maneira geral, é possível observar que a inclusão do custo e da assimetria em conjunto contribuiu para o aumento do coeficiente de determinação do modelo. Com exceção ao Modelo 8, que considera a PIN como variável de assimetria, os demais Modelos (6, 7 e 9) apresentaram uma melhora do R^2 ajustado (0,312, 0,334, 0,313) em relação ao Modelo 1 (0,308), o que sugere que as *proxies* de assimetria auxiliam na explicação da variação do custo de capital implícito.

Mais uma vez, as *proxies* de assimetria *bid-ask spread* (0,008) no Modelo 6, volatilidade (0,012) no Modelo 7, e a iliquidez em bolsa (0,008) no Modelo 9, apresentam relações positivas e significativas com o custo de capital implícito, reforçando que uma maior assimetria de informação contribui para o crescimento do custo de capital próprio. Contudo, é possível observar que as inclusões de tais variáveis não tornam a variável publicação da patente (*ln*PAT) insignificante, o que descarta a hipótese de que tais *proxies* exerçam uma mediação total na relação entre a publicação de patentes e o custo. Por outro lado, é possível observar que os coeficientes da publicação de patentes nos Modelos 6 (-0,127) e 7 (-0,127) são inferiores ao Modelo 1 (-0,132), o que sugere que a inclusão do *bid-ask spread* e da volatilidade do ativo causa uma redução da proporção da variância do custo que é explicada pela publicação da patente, o que indica que as *proxies* podem exercer uma mediação parcial nesta relação.

Mais uma vez, a PIN apresentou uma relação não significativa com o custo de capital implícito, conforme Modelo 8, o que pode revelar dificuldade na estimativa da *proxy* em refletir os preços dos ativos (DUARTE; YOUNG, 2008; LAI; NG; ZHAN, 2013). Já no Modelo 9, verifica-se que a inclusão da variável ILIQ causa um aumento do coeficiente da variável *ln*PAT. Apesar do resultado ser contrário ao esperado, ele sugere que a iliquidez do ativo pode exercer

um papel de variável supressora, visto que aumenta a validade preditiva da publicação de patentes (CONGER, 1974).

O Modelo 10, por sua vez, apresenta o custo de capital implícito em função da publicação das patentes, das variáveis de controle e das quatro *proxies* de assimetria de informação. É possível observar que a inclusão de todas as *proxies* contribuiu para o crescimento do poder explicativo do modelo (R^2 ajustado = 0,338), e que as variáveis *ln*PAT (publicação de patentes), VOLAT (volatilidade) e ILIQ (iliquidez em bolsa) se mantiveram significativas. Contudo, ainda que o coeficiente do *bid-ask spread* (BAS) tenha sido positivo (mantendo o sentido apresentado no modelo 6), ele não é significativo no Modelo 10, o que sugere que a interação com as demais variáveis da assimetria pode ter afetado a sua relação com o custo. Ademais, as variáveis de controle (BM, BETA e TAM), cujos resultados foram significativos apresentaram os mesmos comportamentos apresentados na Tabela 19 (4), já discutidos.

Uma vez verificados os efeitos da inclusão das variáveis mediadoras na estimação do custo, buscou-se analisar a relação entre a variável independente e as mediadoras, como propõe Baron e Kenny (1986), conforme apresentado na Tabela 21 (4).

Tabela 21 (4) – Resultados das regressões das *proxies* de assimetria de informação em função da publicação de patentes

Variável dependente:	**BAS**	**VOLAT**	**PIN**	**ILIQ**
Variáveis	**Modelo 11**	**Modelo 12**	**Modelo 13**	**Modelo 14**
Constante	-	-	0,170***	-
*ln*PAT	-0,10*	-0,062***	0,018	320,48***
BM	0,028***	0,023***	0,002	-4,75
BETA	0,032***	0,019***	0,002	7,44
TAM	-0,029***	-0,016***	-0,032***	-17,10**
*ln*PAT*TAM	0,097***	0,065***	-0,008	-292,48***
Setor	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado
R^2 ajustado	0,135	0,334	0,234	0,067
Teste de Hausman	χ^2=14,10**	χ^2=65,90***	χ^2= 5,56	χ^2=28,75***
Teste F/χ^2 de análise de efeito	F=2,41***	F=5,14***	χ^2=478,5***	F=33,17***
Durbin-Watson	DW=1,58***	DW=1,17***	DW=0,97***	DW=0,82***
Breusch-Godfrey/Wooldridge	χ^2=37,89***	χ^2=147,97***	χ^2=66,14***	χ^2=291,38***
Pesaran's CD	z=0,60	z=-0,51	z=3,94	z=64,71***
Breusch-Pagan	BP=14,89	BP=58,68***	BP= 49,91***	BP=35,99***
Erro-padrão robusto	NW	NW	SCC	SCC
Ajuste do modelo	F=26,42***	F=33,06***	χ^2=274,12***	F=6,99***

Fonte: A autora (2021)

Nota: As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). *ln*PAT é a medida de divulgação da inovação, calculada por meio do ln do número de patentes publicadas no período. BM é o índice *book-to-market*, que mensura o valor contábil da empresa em relação ao seu valor de mercado. BETA refere-se ao risco sistemático do ativo. TAM é o tamanho da empresa calculado por meio do *ln* do valor de mercado. *ln*PAT*TAM se refere à interação entre a publicação de patentes e o tamanho da empresa.

***p-valor<0,01, **p-valor<0,05, *p-valor<0,10

Desta forma, cada uma das *proxies* de assimetria foi estimada em função da publicação de patentes e das variáveis de controle definidas no Quadro 7 (3), e utilizadas nos modelos apresentados anteriormente. A Tabela 21 (4) apresenta os resultados e os pressupostos destas regressões.

Nos Modelos 11 e 12, foram consideradas como variáveis dependentes, as *proxies bid-ask spread* e volatilidade do ativo, respectivamente. Já os Modelos 13 e 14 consideraram a PIN e a iliquidez em bolsa como variáveis dependentes. Como é possível observar, os Modelos 11 e 14 apresentaram os menores coeficientes de determinação (R^2 ajustado = 0,135 e R^2 ajustado = 0,067, respectivamente). Já os Modelos 12 e 13 apresentaram os maiores coeficientes (R^2 ajustado = 0,334 e R^2 ajustado = 0,234, respectivamente). De maneira geral, verifica-se que as variáveis de controle (*book-to-market*, beta e tamanho), cujos resultados foram significativos, apresentaram os mesmos comportamentos apresentados nas Tabelas 21 (4) e 22 (4), já discutidos anteriormente.

Os resultados da Tabela 21 (4) indicam que a publicação de patentes (*ln*PAT) apresenta uma relação significativa e negativa com o *bid-ask spread* (-0,10 no Modelo 11) e a volatilidade do ativo (-0,062 no Modelo 12). Do mesmo modo também se verifica o efeito significativo e positivo da interação da publicação com o tamanho da empresa (*ln*PAT*TAM) sobre a assimetria. Tais resultados sugerem que a publicação das patentes é capaz de reduzir a assimetria de informação mensurada por meio de tais *proxies*, o que reforça que o *spread* de compra e venda e a volatilidade podem exercer um papel de variáveis mediadoras.

Desta forma, verifica-se que a publicação de patentes pode reduzir a desvantagem de informações acerca das inovações, possibilitando que os *outsiders* tenham acesso a informações relevantes sobre os resultados dos projetos de inovação desempenhados pelas empresas, como propõem Hottenrott, Hall e Czarnitzki (2015) e Hsu et al. (2015).

A publicação de patentes, pode assim, contribuir para a redução do custo de agência associado à inovação, uma vez que pode reduzir a percepção sobre a imprevisibilidade e o risco inerentes a tais atividades. Ainda que a patente represente uma informação técnica e de difícil compreensão como sugerem Hsu e Huh (2016), sua publicação pode exercer uma sinalização ao mercado, reduzindo o risco moral e a seleção adversa, tratados pela teoria da agência (JENSEN; MECKLING, 1976).

Por outro lado, os resultados da Tabela 21 (4) indicam que a publicação de patentes não mantém relação significativa com a probabilidade de negociação informada, conforme Modelo 13. E o Modelo 14 indica que a publicação de patentes está associada a uma maior iliquidez em bolsa, divergindo dos resultados esperados. Tais resultados, contudo, não indicam

necessariamente que a patente leva a uma redução da liquidez do mercado e aumento da assimetria.

Como é possível observar, o Modelo 14 apresenta um baixo coeficiente de determinação (R^2 ajustado = 0,067), o que sugere que o modelo fornece previsões imprecisas acerca da iliquidez em bolsa, indicando que as variáveis apresentadas no modelo não conseguem fornecer uma boa explicação sobre a variância da iliquidez. Ademais, como ressalta Leuz e Verrecchia (2000), o volume de negociação dos ativos, considerado no cálculo da iliquidez em bolsa, pode ser influenciado por fatores não relacionados à divulgação de informações, como a mudanças nas preferências de risco e choques de liquidez.

Desta forma, deve-se ressaltar que o período analisado neste estudo compreende oscilações no volume das negociações dos ativos, tanto pela saída de investidores diante das crises econômicas e políticas, vivenciadas, principalmente, no período de 2014 a 2017, tanto pelo seu ingresso diante da redução histórica da taxa Selic e a baixa atratividade da renda fixa a partir de 2018. Tais fatores, consequentemente, se revelam nos volumes de negociação dos ativos, que são utilizados para o cálculo da iliquidez.

Contudo, o Modelo 14, indicado na Tabela 21 (4), não leva em consideração esses fatores e, consequentemente, pode produzir estimativas enviesadas e com baixo poder de determinação, o que pode explicar a relação positiva e significativa entre a divulgação de patentes e a *proxy* da assimetria, verificada no Modelo 14, e o efeito supressor identificado no Modelo 9 da Tabela 20 (4).

Assim, a análise dos resultados apresentados nas Tabelas 21 (4), 22 (4) e 23 (4) sugerem que as *proxies* de assimetria baseadas nos preços dos ativos (*spread* de compra e venda e a volatilidade dos ativos) refletem melhor os efeitos da publicação de patentes do que as *proxies* baseadas em volume (PIN e iliquidez em bolsa) e também são melhor incorporadas na estimativa do custo.

Desta forma, sugere-se que o *spread* de compra e venda e a volatilidade dos ativos podem ser consideradas como variáveis mediadoras da relação da publicação da patente e o custo. Como apresentado na Tabela 21 (4), ambas as variáveis podem ser determinadas pela publicação de patentes e, também possuem uma relação significativa com o custo de capital implícito na presença da publicação de patentes (Tabela 20 (4)) e na ausência (Tabela 19 (4)). Ademais, sua inclusão na estimativa do custo leva a uma redução do poder explicativo da publicação das patentes sobre o custo, o que caracteriza uma mediação parcial, conforme os pressupostos de Baron e Kenny (1986).

A fim de verificar estatisticamente a hipótese de mediação, procedeu-se ao cálculo da relação indireta da publicação de patentes sobre o custo, mediada pelo *bid-ask spread* e a volatilidade, por meio da abordagem do produto dos coeficientes. Ademais, foram utilizadas a simulação de Monte Carlo e a distribuição dos limites de confiança do produto para o efeito indireto (PRODCLIN) proposta por Mackinnon et al. (2007) para produzir amostragens e testar a significância do efeito indireto, conforme indicado por Tofighi e Mackinnon (2011). Tais resultados encontram-se descritos na Tabela 22 (4).

Tabela 22 (4) – Análise da mediação exercida pela assimetria de informação

Relações	**Relação indireta (1)**	**Desvio-padrão**	**Simulação de Monte Carlo**	**PRODCLIN**
*ln*PAT → BAS→ K_{PEG}	-0,0008	0,0006	Não significativo	Não significativo
*ln*PAT → VOLAT → K_{PEG}	-0,0008	0,0004	p-valor<0,05	p-valor<0,05

Fonte: A autora (2021)
Nota: *ln*PAT é a medida de divulgação da inovação, calculada por meio do ln do número de patentes publicadas no período. As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS) e volatilidade do ativo (VOLAT). K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004).
(1) Obtida pela multiplicação dos coeficientes do efeito da variável independente sobre a mediadora, e da mediadora sobre a dependente.

Conforme os resultados apresentados na Tabela 22 (4), verifica-se que a relação indireta proporcionada pelo *bid-ask spread* não é significativa, o que sugere que o *spread* não é capaz de exercer um papel mediador no modelo. Ainda que se verifique que a publicação de patentes possa reduzir o *spread* de compra e venda, e que este está relacionado a um aumento do custo de capital, os resultados da simulação de Monte Carlo e do PRODCLIN, não confirmam a significância da relação. Por outro lado, verifica-se que o efeito indireto gerado por meio da volatilidade é significativo, o que indica que a variável é capaz de mediar a relação da publicação de inovação e o custo.

Desta forma, os resultados ampliam os apresentados por Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016), que indicam que a assimetria é capaz de exercer uma mediação entre a divulgação de informação e o custo. Contudo, tais autores não analisam a divulgação de inovação especificamente, e sim, as divulgações corporativas realizadas pela empresa, ademais, mensuram a assimetria de informação por meio da expectativa do lucro por ação.

Neste estudo, por outro lado, busca-se avaliar a divulgação da inovação, por meio da publicação de patentes, e a assimetria é mensurada por diferentes *proxies*. Assim, os resultados indicam que apenas a volatilidade é capaz de mediar a relação com o custo, nas demais *proxies* os resultados não foram significativos. Desta forma, a H_2 é aceita sob certas condições.

Tais resultados revelam que as *proxies* de assimetria que levam em consideração os preços dos ativos, como a volatilidade e o *bid-ask spread*, parecem refletir melhor a publicação de patentes, possivelmente, porque a patente passa a ser incorporada no valor da empresa. Do mesmo modo, verifica-se que as *proxies* baseadas em preço também são melhor refletidas no custo de capital implícito, uma vez que este também leva em consideração os preços dos ativos e as expectativas dos investidores.

4.2.3.2 Relações com a estrutura de capital

Uma vez verificada a relação entre a divulgação da inovação e assimetria com o custo de capital, buscou-se avaliar suas relações com a estrutura de capital. Conforme propõe as hipóteses do estudo, espera-se que a assimetria apresente relação positiva com o endividamento (H_3), cuja relação deve ser mediada pelo custo de capital próprio (H_4), conforme representado na Figura 3 (3) dos procedimentos metodológicos.

Para tanto, primeiramente, buscou-se avaliar os efeitos das variáveis independentes (*proxies* de assimetria de informação) e da variável mediadora (custo de capital implícito) sobre a variável dependente (estrutura de capital) separadamente. Posteriormente, a relação de mediação foi testada por meio da inclusão das variáveis independentes e mediadoras em conjunto, conforme propõem Baron e Kenny (1986).

Assim, no primeiro momento, buscou-se analisar as relações com o endividamento a mercado. Desta forma, o endividamento a mercado foi estimado em função das *proxies* de assimetria de informação (*bid-ask spread*, volatilidade, PIN e iliquidez), que são consideradas as variáveis independentes do modelo, e das variáveis de controle, apresentadas no Quadro 8 (3), conforme apresentado nas Equações 25 a 28, constituindo os Modelos 15 a 18 apresentados na Tabela 23 (4). Ademais, o endividamento também foi estimado em função do custo de capital implícito, que é considerada como variável mediadora apresentada na Figura 3 (3), constituindo o Modelo 19 da Tabela 23 (4).

Os Modelos analisados foram estimados por efeito fixo, conforme o teste de Hausman, e mais uma vez, os resultados do teste F confirmaram a preferência sobre a estimativa *pooling*. Também se verificou a autocorreção por meio do teste de Durbin Watson e Breusch-Godfrey/Wooldridge, heterocedasticidade pelo teste de Breusch-Pagan, e dependência *cross-section* pelo teste de Pesaran's CD. Para corrigir tais problemas, utilizou-se o estimador consistente de correlação espacial (SCC) de Driscoll e Kraay (1998).

Tabela 23 (4) – Resultados das regressões do endividamento a mercado em função do custo de capital implícito e das *proxies* de assimetria separadamente

Variáveis	Variável dependente: $E_{MERCADO}$				
	Modelo 15	**Modelo 16**	**Modelo 17**	**Modelo 18**	**Modelo 19**
K_{PEG}	-	-	-	-	0,061***
ILIQ	-	-	-	0,012**	-
PIN	-	-	0,021***	-	-
VOLAT	-	0,097***	-	-	-
BAS	0,048***	-	-	-	-
TAM	-0,08***	-0,067***	-0,082***	-0,086***	-0,071***
CRESC	-0,057***	-0,051***	-0,056***	-0,06***	-0,056***
TANG	0,01	0,017**	0,008	0,009	0,011
RENT	-0,015**	-0,015**	-0,009	-0,012*	-0,011*
RISCO	-0,033**	-0,035***	-0,034**	-0,03**	-0,043***
Setor	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado
R^2 ajustado	0,451	0,508	0,422	0,418	0,467
Teste de Hausman	χ^2=614,52***	χ^2=311,12***	χ^2=416,31***	χ^2=345,91***	χ^2=1211,7***
Teste F de análise de efeito	F=96,10***	F=86,49***	F=99,19***	F=99,23***	F=90,52***
Durbin-Watson	DW=0,47***	DW=0,522***	DW=0,39***	DW=0,38***	DW=0,43***
Breusch-Godfrey/Wooldridge	χ^2=388,51***	χ^2=360,30***	χ^2=417,47***	χ^2=423,44***	χ^2=402,87***
Pesaran's CD	z=14,33***	z=8,85***	z=13,44***	z=18,63***	z=10,61***
Breusch-Pagan	BP=169,68***	BP=133,38***	BP=151,48***	BP=161,76***	BP=118,56***
Erro-padrão robusto	SCC	SCC	SCC	SCC	SCC
Ajuste do modelo	F=37,70***	F=46,75***	F=33,83***	F=33,32***	F=40,22***

Fonte: A autora (2021)

Nota: $E_{MERCADO}$ é o endividamento a mercado, utilizado para mensurar a estrutura de capital; K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). TAM é o tamanho da empresa calculado por meio do *ln* do valor de mercado; CRESC indica as oportunidades de crescimento, calculada pela taxa de crescimento da receita no período de um ano; TANG refere-se à tangibilidade, ou seja, a proporção de ativos tangíveis em relação ao total; RENT é o índice de rentabilidade, calculado por meio do lucro líquido em relação ao patrimônio líquido; RISCO indica o risco de negócio, mensurado pelo desvio-padrão do LAJIR no período de um ano.

***p-valor<0,01, **p-valor<0,05, *p-valor<0,10

Os Modelos de 15 a 18 apresentam os resultados da estrutura de capital estimada por meio de cada uma das *proxies* de assimetria: *bid-ask-spread* (BAS), volatilidade (VOLAT), PIN e iliquidez (ILIQ), e apresentaram coeficientes de determinação de 0,451, 0,508, 0,422, e 0,418, respectivamente. Os resultados dos modelos indicam que as quatro *proxies* de assimetria de informação mantêm uma relação positiva e significativa com o endividamento a mercado. O BAS, por exemplo, apresentou um coeficiente de 0,048 no Modelo 15, a VOLAT apresentou um coeficiente de 0,097 no Modelo 16, e a PIN e a ILIQ indicaram coeficientes de 0,021 e 0,012 com o endividamento a mercado nos Modelos 17 e 18, respectivamente.

Tais resultados indicam que a assimetria de informação pode levar a um aumento do endividamento, permitindo confirmar a H_3 deste trabalho. Ademais, os resultados corroboram com as proposições de Arrow (1962), que sugerem que as firmas buscam evitar a emissão de novas ações na presença de assimetria de informação, dada a subavaliação dos preços dos ativos

perante a dificuldade da apropriação dos recursos. Por tal motivo, as companhias tendem a emitir mais ações quando a assimetria de informação é pequena (HARRIS; RAVIV, 1991).

Assim, os resultados apresentados vão ao encontro da teoria da *pecking order* (MYERS, 1984; MYERS; MAJLUF, 1984), que sugere que a assimetria de informação pode afetar a escolha das fontes de capitais. Como indicado, em um cenário de alta assimetria, as empresas tendem a evitar a emissão de ações, dada a subprecificação de seus ativos, recorrendo a fontes de capitais menos expostas às assimetrias, como os lucros retidos e os empréstimos e financiamentos.

O Modelo 19, por sua vez, avalia a relação direta entre o custo de capital implícito (variável mediadora) e a estrutura (dependente), apresentando um R^2 ajustado = 0,467. Os resultados indicam que o custo de capital implícito também exerce uma relação positiva e significativa com o endividamento a mercado (0,061), sugerindo que as alterações no custo de capital próprio podem levar a alterações na proporção das fontes de recursos utilizadas. Mais especificamente, os resultados apontam que um aumento da taxa de desconto utilizada na avaliação dos investidores pode contribuir para uma maior utilização de capital de terceiros.

Ademais, também são analisadas as relações das variáveis de controle sobre a estrutura de capital de acordo com as relações apresentadas no Quadro 8 (3). O tamanho da empresa (TAM), por exemplo, apresenta uma relação negativa e significativa com o endividamento a mercado em todos os modelos, corroborando com Titman e Wessels (1988) e Fama e French (2002), que propõem que as empresas menores têm um custo maior para emitirem novas ações, o que sugere que elas podem ser mais alavancadas que as maiores.

O crescimento (CRESC) também apresentou relação negativa e significativa em todos os modelos, suportando os resultados apresentados pela teoria do *trade-off*. Como sugerem Titman e Wessels (1988), Perobelli e Famá (2002), Nakamura et al. (2007) e Nunkoo e Boateng (2010), as oportunidades de crescimento demandam que as empresas liberem recursos para investimentos futuros, e por isso, podem apresentar um menor grau de endividamento.

Por outro lado, a tangibilidade (TANG) só apresentou relação positiva e significativa com o endividamento mercado, apresentada no Modelo 16. Contudo, nos demais modelos também foram verificados coeficientes positivos, ainda que não significativos. Os resultados sugerem que os ativos tangíveis podem facilitar a obtenção de empréstimos e financiamentos uma vez que podem ser utilizados como garantias na obtenção de crédito, como propõem as teorias do *trade-off* e *pecking orde*r. Desta forma, os resultados encontrados contribuem com os apresentados por Harris e Raviv (1991), Titman e Wessels (1988), Perobelli e Famá (2002), Brito, Corrar e Batistella (2007), Kumar, Colombage e Rao (2017).

Conforme apresentado na Tabela 23 (4), a rentabilidade apresentou relação significativa e negativa com o endividamento a mercado nos Modelos 15, 16, 18 e 19, suportando a teoria da *pecking order*. Conforme demonstrado por Harris e Raviv (1991), Titman e Wessels (1988), Kumar, Colombage e Rao (2017) e Saif-Alyousfi et al. (2020), uma maior rentabilidade está relacionada a um menor endividamento, visto que as empresas mais rentáveis podem financiar taxas de crescimento mais altas internamente.

Por fim, a volatilidade das operações da empresa (RISCO) mantém uma relação negativa e significativa com o endividamento a mercado em todos modelos analisados, o que sugere que as empresas que apresentam maior volatilidade na geração de lucro podem enfrentar maior dificuldade na obtenção de capital externo (NAKAMURA et al., 2007; KUMAR; COLOMBAGE; RAO, 2017), corroborando com os resultados indicados pela teoria do *trade-off* e *pecking order.*

Verificadas as relações diretas estabelecidas pela assimetria e o custo, separadamente, buscou-se analisar se o custo poderia exercer um papel de variável mediadora na relação, como posto na H_4 deste estudo. Como propõem Baron e Kenny (1986), faz-se necessário observar a relação da variável independente (assimetria) sobre a mediadora (custo), e as relações das independentes e mediadoras, em conjunto, sobre a dependente (endividamento a mercado). As relações das *proxies* de assimetria sobre o custo já foram apresentadas nos resultados das Tabelas 21 (4) e 22 (4), e indicam que o *bid-ask spread*, a volatilidade e a iliquidez apresentam relações positivas e significativas sobre o custo, o que pode sugerir uma mediação. Resta agora observar a relação da assimetria e custo conjuntamente sobre o endividamento, conforme indicado na Tabela 24 (4).

Os resultados apresentados na Tabela 24 (4) apresentam a estimativa da estrutura de capital em função do custo implícito e das variáveis de assimetria: BAS, VOLAT, PIN e ILIQ, constituindo os Modelos 20 a 23, respectivamente. Já o modelo 24, apresenta a relação conjunta entre o custo e todas as *proxies* de assimetria. É possível observar que a inclusão da variável de mediação causou uma melhora do coeficiente de determinação quando comparados aos Modelos 15 a 18, o que sugere que a inclusão do custo na regressão auxilia na explicação da variância da estrutura.

Ademais, se verifica que o custo se apresentou significativo e positivo em todos os modelos analisados, indicando que ele é capaz de contribuir para o aumento do endividamento a mercado. Do mesmo modo, a inclusão do custo na equação de regressão provocou uma redução dos coeficientes do *bid-ask spread* (0,041, Modelo 20), volatilidade (0,083, Modelo 21) e PIN (0,017, Modelo 22), quando comparados aos Modelos 15 a 18, sugerindo a existência

de uma mediação parcial. Por outro lado, verifica-se que a inclusão do custo no Modelo 23 torna o coeficiente da iliquidez em bolsa insignificante, o que pode sugerir que o custo exerça uma mediação total na relação.

Tabela 24 (4) – Resultados das regressões do endividamento a mercado em função do custo de capital implícito e das *proxies* de assimetria em conjunto

Variáveis	**Variável dependente: $E_{MERCADO}$**				
	Modelo 20	**Modelo 21**	**Modelo 22**	**Modelo 23**	**Modelo 24**
ILIQ	-	-	-	0,008	0,002
PIN	-	-	0,017**	-	0,011
VOLAT	-	0,083***	-	-	0,074***
BAS	0,041***	-	-	-	0,012
K_{PEG}	0,056***	0,043***	0,060***	0,060***	0,042***
TAM	-0,065***	-0,058***	-0,067***	-0,070***	-0,055***
CRESC	-0,055***	-0,05***	-0,054***	-0,057***	-0,048***
TANG	0,011	0,016**	0,009	0,010	0,015*
RENT	-0,014**	-0,014**	-0,009	-0,012*	-0,013**
RISCO	-0,044***	-0,044***	-0,046***	-0,042***	-0,045***
Setor	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado
R^2 ajustado	0,493	0,53	0,472	0,468	0,534
Teste de Hausman	χ^2=965,43***	χ^2=389,12	χ^2=1577,70***	χ^2=1089,90***	χ^2=382,20***
Teste F de análise de efeito	F=88,08***	F=81,87***	F=90,23***	F=90,20***	F=83,26***
Durbin-Watson	DW=0,48***	DW=0,52***	DW=0,44***	DW=0,43***	DW=0,53***
Breusch-Godfrey/Wooldridge	χ^2=381,19***	χ^2=359,76***	χ^2=399,85***	χ^2=430,67***	χ^2=358,89***
Pesaran's CD	z=8,79***	z=6,11***	z=8,00***	z=10,57***	z=4,92***
Breusch-Pagan	BP=129,88***	BP=126,56***	BP=120,75***	BP=124,17***	BP=128,86***
Erro-padrão robusto	SCC	SCC	SCC	SCC	SCC
Ajuste do modelo	F=41,58***	F=48,13***	F=33,31***	F=37,89***	F=41,03***

Fonte: A autora (2021)

Nota: $E_{MERCADO}$ é o endividamento a mercado, utilizado para mensurar a estrutura de capital; K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). TAM é o tamanho da empresa calculado por meio do *ln* do valor de mercado; CRESC indica as oportunidades de crescimento, calculada pela taxa de crescimento da receita no período de um ano; TANG refere-se à tangibilidade, ou seja, a proporção de ativos tangíveis em relação ao total; RENT é o índice de rentabilidade, calculado por meio do lucro líquido em relação ao patrimônio líquido; RISCO indica o risco de negócio, mensurado pelo desvio-padrão do LAJIR no período de um ano.

***p-valor<0,01, **p-valor<0,05, *p-valor<0,10

O Modelo 24, por sua vez, apresenta o endividamento a mercado estimado em função do custo de capital e de todas as *proxies* de assimetria. Verifica-se, tal como os modelos anteriores, que o custo permanece com uma relação positiva e significativa com o endividamento a mercado, todavia, das *proxies* de assimetria, apenas a volatilidade apresenta uma relação positiva e significativa, o que sugere que os efeitos da assimetria podem ser afetados diante das relações entre as *proxies*, uma vez que pode haver multicolinearidade entre os indicadores. As variáveis de controle, por sua vez, apresentaram resultados semelhantes aos já discutidos na Tabela 23 (4).

A fim de testar a significância das relações de mediação, mais uma vez, calcularam-se as relações indiretas, reestimadas pela simulação de Monte Carlo e pela distribuição dos limites de confiança do produto para o efeito indireto (PRODCLIN) conforme Mackinnon et al. (2007).

Conforme apresentado na Tabela 25 (4), verifica-se que o custo de capital implícito exerce uma mediação na relação entre o *bid-ask spread* e o endividamento a mercado, e entre a volatilidade e o endividamento a mercado. Já na relação do endividamento com a probabilidade de negociação informada e a iliquidez em bolsa, o custo de capital implícito não parece exercer mediação.

Tabela 25 (4) – Análise da mediação exercida pelo custo de capital implícito sobre o endividamento a mercado

Relações	**Relação indireta (1)**	**Desvio-padrão**	**Simulação de Monte Carlo**	**PRODCLIN**
BAS → K_{PEG}→ $E_{MERCADO}$	0,0004	0,0002	p-valor<0,05	p-valor<0,05
VOLAT → K_{PEG}→ $E_{MERCADO}$	0,0005	0,0002	p-valor<0,05	p-valor<0,05
PIN → K_{PEG}→ $E_{MERCADO}$	0,0002	0,0002	Não significativo	Não significativo
ILIQ → K_{PEG}→ $E_{MERCADO}$	0.0005	0,0005	Não significativo	Não significativo

Fonte: A autora (2021)

Nota: As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de negociação informada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). $E_{MERCADO}$ é o endividamento a mercado, utilizado para mensurar a estrutura de capital.

(1) Obtida pela multiplicação dos coeficientes do efeito da variável independente sobre a mediadora, e da mediadora sobre a dependente.

Uma vez constatados os efeitos sobre o endividamento a mercado, a análise se debruçou na relação com o endividamento total. Do mesmo modo, como realizado anteriormente, procurou-se, primeiramente, estimar o endividamento total em função das *proxies* de assimetria (variáveis independentes) e do custo de capital implícito (variável mediadora) separadamente, cujos resultados estão apresentados na Tabela 26 (4).

Os Modelos analisados foram estimados por efeito variável, conforme o teste de Hausman, e os resultados do teste χ^2 confirmaram a preferência do efeito variável sobre a estimativa *pooling*. Também se verificou a presença de autocorrelação por meio do teste de Durbin Watson e do teste de Breusch-Godfrey/Wooldridge e a presença de heterocedasticidade por meio da realização do teste de Breusch-Pagan em todos os modelos analisados. Ademais, o teste de Pesaran's CD indicou dependência *cross-section* nos Modelos 25, 26 e 28. Desta forma, utilizou-se o estimador consistente de correlação espacial (SCC) de Driscoll e Kraay (1998) nestes modelos para correção da dependência *cross-section*, heterocedasticidade e autocorrelação. Já o estimador NW foi utilizado nos Modelos 27 e 29, para corrigir os problemas de heterocedasticidade e autocorrelação identificados em tais modelos.

Tabela 26 (4) – Resultados das regressões do endividamento total em função custo de capital implícito e das *proxies* de assimetria separadamente

Variáveis	**Variável dependente: E_{TOTAL}**				
	Modelo 25	**Modelo 26**	**Modelo 27**	**Modelo 28**	**Modelo 29**
Constante	0,616***	0,625***	0,610***	0,604***	0,621***
K_{PEG}	-	-	-	-	0,028***
ILIQ	-	-	-	0,015***	-
PIN	-	-	0,003	-	-
VOLAT	-	0,054***	-	-	-
BAS	0,036***	-	-	-	-
TAM	0,014*	0,021***	0,008	0,008	0,014*
CRESC	-0,043***	-0,039***	-0,046***	-0,047***	-0,045***
TANG	0,009	0,014*	0,009	0,008	0,010
RENT	0,042***	0,042***	0,044***	0,043***	0,044***
RISCO	-0,051***	-0,049***	-0,050***	-0,049***	-0,055***
Setor	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado
R^2 ajustado	0,288	0,306	0,260	0,268	0,275
Teste de Hausman	χ^2=3,74	χ^2=12,43	χ^2=3,13	χ^2=0,23	χ^2=3,27
Teste χ^2 de análise de efeito	χ^2=1633,5***	χ^2=1690,3***	χ^2=1708,7***	χ^2=1728,00***	χ^2=1699,8***
Durbin-Watson	DW=0,51***	DW=0,50***	DW=0,43***	DW=0,44***	DW=0,44***
Breusch-Godfrey/Wooldridge	χ^2=371,13***	χ^2=368,67	χ^2=397,87***	χ^2=397,32***	χ^2=397,11***
Pesaran's CD	z=2,73***	z=7,58***	z=1,91	z=2,41***	z=0,93
Breusch-Pagan	BP=79,81***	BP=72,69***	BP=80,31***	BP=81,09***	BP=77,35***
Erro-padrão robusto	SCC	SCC	NW	SCC	NW
Ajuste do modelo	χ^2=275,50***	χ^2=298,11***	χ^2=239,23***	χ^2=250,33***	χ^2=259,12***

Fonte: A autora (2021)

Nota: E_{TOTAL} é o endividamento total, utilizado para mensurar a estrutura de capital; K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). TAM é o tamanho da empresa calculado por meio do *ln* do valor de mercado; CRESC indica as oportunidades de crescimento, calculada pela taxa de crescimento da receita no período de um ano; TANG refere-se à tangibilidade, ou seja, a proporção de ativos tangíveis em relação ao total; RENT é o índice de rentabilidade, calculado por meio do lucro líquido em relação ao patrimônio líquido; RISCO indica o risco de negócio, mensurado pelo desvio-padrão do LAJIR no período de um ano.

***p-valor<0,01, **p-valor<0,05, *p-valor<0,10

Os Modelos 25 a 28 apresentam os resultados da estrutura estimada a partir das *proxies* de assimetria: *bid-ask-spread* (BAS), volatilidade (VOLAT), PIN e iliquidez (ILIQ), apresentando coeficientes de determinação de 0,288, 0,306, 0,260, e 0,268, respectivamente. Conforme os resultados apresentados na Tabela 26 (4), verifica-se que o *bid-ask spread* (0,036, Modelo 25), a volatilidade (0,054, Modelo 26) e a iliquidez em bolsa (0,015, Modelo 28) apresentam relação positiva e significativa sobre o endividamento a mercado. Por outro lado, a probabilidade de negociação informada, mais uma vez, não apresentou relação significativa com o endividamento (Modelo 27).

Todavia, de maneira geral, os resultados indicam que a assimetria pode levar a um crescimento do endividamento da companhia, reforçando o aceite da H_3. Tais resultados sugerem que a assimetria informacional pode levar as empresas e terem dificuldades na emissão

de ações, exigindo uma subprecificação de seus ativos e, por isso, as companhias tornam-se mais usuárias do capital externo, o que corrobora as proposições apresentadas pela teoria da *pecking order* (MYERS, 1984; MYERS; MAJLUF, 1984).

Já o Modelo 29 apresenta a relação entre o custo e a estrutura, e também se verifica que o custo de capital implícito está relacionado positivamente e significativamente com o endividamento a mercado (0,028), o que indica, mais uma vez, que existe uma relação entre o custo e a estrutura, proposta pela teoria da agência e suportada pela teoria da *pecking order* e *trade-off*.

Com relação às variáveis de controle, verifica-se que o crescimento da empresa (CRESC) e o risco operacional do negócio (RISCO) mantiveram o mesmo sentido do endividamento a mercado, e também apresentaram uma relação negativa e significativa com o endividamento total em todos os modelos analisados. Desta forma, os resultados encontrados indicam que as oportunidades de crescimento e a volatilidade dos resultados operacionais exigem que as empresas liberem mais recursos, valendo-se menos do capital externo (TITMAN; WESSELS, 1988), NAKAMURA et al., 2007; KUMAR; COLOMBAGE; RAO, 2017).

O tamanho da empresa (TAM) e a rentabilidade (RENT), por sua vez, apresentaram relação positiva e significativa com o endividamento total, diferentemente das relações estabelecidas com o endividamento a mercado. Apesar da divergência, as relações encontradas corroboram com a teoria do *trade-off*. Como propõem Harris e Raviv (1991), o endividamento da companhia pode ser positivamente correlacionado ao seu valor de mercado, visto que as empresas maiores podem contar com maior facilidade na obtenção de capital de terceiros (RAJAN; ZINGALES, 1995). Do mesmo modo, uma maior rentabilidade também pode estar associada a um maior nível de endividamento, dado que as empresas com maiores rentabilidades são capazes de exigir maior proteção fiscal e serem capazes de suportar uma maior alavancagem (DAMMON; SENBET, 1988); NUNKOO; BOATENG, 2010).

Por fim, verifica-se que a tangibilidade, mais uma vez, manteve uma relação positiva e significativa apenas no modelo em que se considera a volatilidade dos ativos (Modelo 26). Nos demais modelos se observa uma relação positiva e não significativa. Porém, como propõem as teorias do *trade-off* e *pecking orde*r, a tangibilidade dos ativos deve estar associada positivamente ao endividamento, uma vez que podem servir como garantias na obtenção do capital externo (HARRIS; RAVIV,1991; TITMAN; WESSELS, 1988; PEROBELLI; FAMÁ, 2002; BRITO; CORRAR; BATISTELLA, 2007; KUMAR; COLOMBAGE; RAO, 2017).

Uma vez analisada as relações entre o custo e as *proxies* de assimetria, separadamente, sobre a estrutura de capital, buscou-se analisar as relações considerando as variáveis em conjunto. Desta forma, é possível observar se o custo é capaz de exercer uma mediação na relação entre a assimetria e o endividamento total, como propõe a H_4 desta pesquisa.

Assim, nos modelos 30 a 33, apresentados na Tabela 27 (4), buscou-se estimar o endividamento total em função do custo de capital implícito e do *bid-ask spread*, volatilidade, PIN e iliquidez, respectivamente. Já o Modelo 34 considerou a inclusão do custo com todas as *proxies* de assimetria em conjunto. Como é possível observar, os Modelos 30, 33 e 34 foram estimados por efeito variável, conforme o teste de Hausman e χ^2, enquanto os Modelos 31 e 32 foram estimados por efeitos fixos. Em todos os modelos, foram verificados autocorrelação, heterocedasticidade e dependência *cross-section*, corrigidos pelo estimador SCC.

Tabela 27 (4) – Resultados das regressões do endividamento total em função custo de capital implícito e das *proxies* de assimetria em conjunto

Variáveis	**Variável dependente: E_{TOTAL}**				
	Modelo 30	**Modelo 31**	**Modelo 32**	**Modelo 33**	**Modelo 34**
Constante	0,625***	-	-	0,615***	0,624***
ILIQ	-	-	-	0,013**	0,015***
PIN	-	-	0,002	-	-0,009
VOLAT	-	0,053***	-	-	0,038***
BAS	0,033***	-	-	-	0,018**
K_{PEG}	0,024***	0,017**	0,028***	0,026***	0,016**
TAM	0,02**	0,021**	0,013	0,015*	0,024***
CRESC	-0,042***	-0,04***	-0,044***	-0,046***	-0,040***
TANG	0,009	0,015*	0,011	0,008	0,012
RENT	0,042***	0,042***	0,044***	0,044***	0,040***
RISCO	-0,055***	-0,052***	-0,052***	-0,054***	-0,050***
Setor	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado	Controlado
R^2 ajustado	0,299	0,282	0,243	0,281	0,320
Teste de Hausman	χ^2=3,75	χ^2=14,92**	χ^2=1577,70***	χ^2=1,27	χ^2=9,12
Teste F/χ^2 de análise de efeito	χ^2=1633,5***	F=58,63***	F=90,23***	χ^2=1722,3***	χ^2=1704,8***
Durbin-Watson	DW=0,51***	DW=0,53***	DW=0,44***	DW=0,44***	DW=0,51***
Breusch-Godfrey/Wooldridge	χ^2=371,13***	χ^2=354,90***	χ^2=399,85***	χ^2=364,94***	χ^2=366,91***
Pesaran's CD	z=2,73***	z=5,62***	z=8,00***	z=1,31***	z=5,17***
Breusch-Pagan	BP=79,82***	BP=74,95***	BP=120,75***	BP=78,55***	BP=77,54***
Erro-padrão robusto	SCC	SCC	SCC	SCC	SCC
Ajuste do modelo	χ^2=275,49*	F=18,29*	F=15,40***	χ^2=267,49***	χ^2=322,06***

Fonte: A autora (2021)

Nota: E_{TOTAL} é o endividamento total, utilizado para mensurar a estrutura de capital; K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). TAM é o tamanho da empresa calculado por meio do *ln* do valor de mercado; CRESC indica as oportunidades de crescimento, calculada pela taxa de crescimento da receita no período de um ano; TANG refere-se à tangibilidade, ou seja, a proporção de ativos tangíveis em relação ao total; RENT é o índice de rentabilidade, calculado por meio do lucro líquido em relação ao patrimônio líquido; RISCO indica o risco de negócio, mensurado pelo desvio-padrão do LAJIR no período de um ano.

***p-valor<0,01, **p-valor<0,05, *p-valor<0,10

Mais uma vez, verifica-se que a inclusão do custo de capital implícito nos Modelos 30 a 34 levou a um aumento do coeficiente de determinação ajustado (0,299, 0,282, 0,243, 0,281, 0,320) comparado aos resultados apresentados na Tabela 26 (4), o que sugere que o custo ajuda a explicar a variância da estrutura.

Ademais, é possível observar que a variável mantém uma relação positiva e significativa em todos os modelos analisados. A análise comparativa dos resultados apresentados na Tabela 26(4) e 29 (4) mostra que a inserção do custo na equação de regressão (conforme os modelos apresentados na Tabela 27 (4)) provoca uma redução nos coeficientes de relação entre as *proxies* de assimetria e a estrutura de capital, o que sugere que o custo pode exercer uma mediação parcial na relação entre a assimetria e o endividamento total.

O *bid-ask spread*, por exemplo passou de 0,036 (Modelo 25) para 0,033 (Modelo 30), a volatilidade reduziu de 0,054 (Modelo 26) para 0,053 (Modelo 31), a PIN passou de 0,003 (Modelo 27) para 0,002 (Modelo 32), e a iliquidez em bolsa reduziu de 0,015 (Modelo 28) para 0,013 (Modelo 33), mediante a inserção do custo de capital implícito na relação com a estrutura. A fim de verificar se as relações indiretas entre as *proxies* de assimetria e a estrutura, mediada pelo custo, são significativas, recorreu-se, mais uma vez, à simulação de Monte Carlo e ao PRODCLIN.

Tabela 28 (4) – Análise da mediação exercida pelo custo de capital implícito sobre o endividamento total

Relações	**Relação indireta (1)**	**Desvio–padrão**	**Simulação de Monte Carlo**	**PRODCLIN**
BAS → K_{PEG}→ E_{TOTAL}	0,0002	0,0001	p-valor<0,05	p-valor<0,05
VOLAT → K_{PEG}→ E_{TOTAL}	0,0002	0,0001	p-valor<0,05	p-valor<0,05
PIN → K_{PEG}→ E_{TOTAL}	0,0001	0,0001	Não significativo	Não significativo
ILIQ → K_{PEG}→ E_{TOTAL}	0,0001	0,0000	p-valor<0,05	p-valor<0,05

Fonte: A autora (2021)

Nota: As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS) e volatilidade do ativo (VOLAT). K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). E_{TOTAL} é o endividamento total, utilizado para mensurar a estrutura de capital. (1) Obtida pela multiplicação dos coeficientes do efeito da variável independente sobre a mediadora, e da mediadora sobre a dependente.

De forma semelhante ao endividamento a mercado, verifica-se que o custo de capital implícito é capaz de exercer uma mediação parcial na relação entre o *bid-ask spread* e a volatilidade do ativo com o endividamento total. Mais uma vez, os resultados da simulação e do PRODCLIN demonstraram que a relação indireta, mediada pelo custo, é significativa. Ademais, verifica-se que o custo também é capaz de mediar a relação entre a iliquidez em bolsa e o endividamento total.

Assim, os resultados sugerem a existência de um efeito indireto, uma vez que a publicação de patentes e assimetria são capazes de afetar o custo de capital implícito, e este, por sua vez, é capaz de influenciar o endividamento a mercado e total. Questiona-se, portanto, se o custo pode se tratar de uma variável endógena, uma vez que pode afetar a estrutura, porém pode ser determinada pela divulgação da inovação. Contudo, a utilização de regressão em painel pode produzir estimativas inconsistentes ou até enviesadas, visto que os modelos apresentados podem sofrer com erros de medição ou com a omissão de variáveis relevantes.

Assim, a fim de mitigar os possíveis problemas de endogeneidade, seja por variáveis omitidas, erros de mensuração ou casualidade simultânea, procurou-se efetuar a estimação da regressão em dois estágios. Desta forma, primeiramente, o custo de capital foi estimado em função da publicação de patentes, assimetria e das variáveis de controle identificadas como significativas no Modelo 10. Tais resultados são apresentados no Modelo 35 da Tabela 29 (4). Posteriormente, utilizou-se o custo de capital implícito estimado como variável endógena do endividamento a mercado e total, conforme os Modelos 36 e 37, também apresentados na Tabela 29 (4).

De forma semelhante às regressões anteriores, buscou-se novamente avaliar os pressupostos dos modelos. O teste de Hausman indicou a estimação por efeitos fixos para os Modelos 35 e 36, e por efeitos variáveis para o Modelo 37, e, mais uma vez, os testes F e χ^2 confirmaram a preferência dos efeitos sobre as estimativas *pooling*. Os testes de Durbin Watson e Breusch-Godfrey/Wooldridge identificaram a presença de correlação serial em todos os modelos, e o teste de Breusch-Pagan identificou a presença de heterocedasticidade. Por fim, o teste de Pesaran's CD identificou a presença de dependências *cross-section* no Modelo 36. Assim, utilizou-se o estimador SCC para obtenção de erros robustos (DRISCOLL; KRAAY, 1998) no Modelo 36, e o estimador NW (NEWEY; WEST, 1987), nos Modelos 35 e 37, dada a ausência de dependência *cross-section*.

Para estimar o custo de capital implícito no primeiro estágio da regressão, utilizou-se as variáveis dependentes e de controle que mantiveram uma relação significativa com o custo, apresentadas no Modelo 10 da Tabela 20 (4). Assim, o K_{PEG} foi estimado em função da publicação de patentes e da sua interação com o tamanho, das *proxies* de assimetria (iliquidez e volatilidade), e das variáveis de controle (*book-to-market* e tamanho). O modelo obteve um R^2 ajustado = 0,319, e as relações apresentadas se mantiveram semelhantes às já discutidas no Modelo 10.

No segundo estágio, o custo de capital implícito estimado foi utilizado como variável endógena nas equações de regressão da estrutura de capital. Para tanto, a publicação de patentes

foi considerada como variável instrumental do modelo. Os resultados do teste F indicaram que a publicação de patentes é um instrumento relevante para a estimação do endividamento a mercado e total, ademais o teste de Sargan indicou que se trata de um instrumento exógeno.

Tabela 29 (4) – Resultado da regressão da estrutura de capital em dois estágios

Variáveis	**Primeiro estágio**	**$E_{MERCADO}$**	**E_{TOTAL}**
	Modelo 35	**Modelo 36**	**Modelo 37**
Constante	-	-	0,54***
K_{PEG}	-	0,106***	0,041***
TAM	-0,032***	-0,022**	0,009
TANG	-	0,016**	0,019***
CRESC	-	-0,063***	-0,035***
RENT	-	-0,020***	0,045***
RISCO	-	-0,037**	-0,058***
*ln*PAT	-0,137***	-	-
ILIQ	0,008**	-	-
VOLAT	0,014***	-	-
BM	0,024***	-	-
*ln*PAT*TAM	0,144***	-	-
Setor	Controlado	Controlado	Controlado
R^2 ajustado	0,319	0,239	0,134
Teste de Hausman	χ^2 = 14,10**	χ^2 = 299,72***	χ^2 = 0,53
Teste F/χ^2 de análise de efeito	F = 4,29***	F = 120,30***	χ^2 = 1899,9***
Durbin-Watson	DW = 1,47***	DW = 0,49***	DW = 0,39***
Breusch-Godfrey/Wooldridge	χ^2 = 60,84***	χ^2 = 379,48***	χ^2 = 420,24***
Pesaran's CD	z = 0,89	z = 9,01***	z = 0,61
Breusch-Pagan	BP = 68,32***	BP = 163,85***	BP = 92,34***
Erro-padrão robusto	NW	SCC	NW
Ajuste do modelo	F = 29,03***	χ^2 = 231,32***	χ^2 = 105,81*
Teste F de relevância dos instrumentos	-	F = 25,03***	F = 25,03***
Teste de Sargan	-	χ^2 = 0,121	χ^2 = 0,217

Fonte: A autora (2021)

Nota: $E_{MERCADO}$ é o endividamento a mercado e o E_{TOTAL} é o endividamento total, utilizados para mensurar a estrutura de capital; K_{PEG} é o custo de capital implícito calculado por meio do índice *Price-Earning-Growth*, conforme operacionalizado por Easton (2004). As *proxies* de assimetria de informação são referentes ao *bid-ask spread* (BAS), volatilidade do ativo (VOLAT), probabilidade de informação negociada (PIN) e iliquidez em bolsa (ILIQ). *ln*PAT é a medida de divulgação da inovação, calculada por meio do *ln* do número de patentes publicadas no período. BM é o índice *book-to-market*, que mensura o valor contábil da empresa em relação ao seu valor de mercado. BETA refere-se ao risco sistemático do ativo. TAM é o tamanho da empresa calculado por meio do *ln* do valor de mercado. *ln*PAT*TAM se refere à interação entre a publicação de patentes e o tamanho da empresa. CRESC indica as oportunidades de crescimento, calculada pela taxa de crescimento da receita no período de um ano; TANG refere-se à tangibilidade, ou seja, a proporção de ativos tangíveis em relação ao total; RENT é o índice de rentabilidade, calculado por meio do lucro líquido em relação ao patrimônio líquido; RISCO indica o risco de negócio, mensurado pelo desvio-padrão do LAJIR no período de um ano.

***p-valor<0,01, **p-valor<0,05, *p-valor<0,10

Como é possível observar nos resultados apresentados na Tabela 29 (4), o Modelo 36, que considera o endividamento a mercado como variável dependente apresentou um R^2 ajustado = 0,239, enquanto que o Modelo 37, que considera o endividamento total como variável dependente, apresentou um R^2 ajustado = 0,134. Em ambos os modelos, verifica-se que o custo de capital implícito mantém uma relação positiva com o endividamento a mercado e total, o

que sugere que um aumento do custo de capital próprio leva as empresas a reajustarem sua estrutura, confirmando a consistência dos resultados já apresentados anteriormente. Ademais, as variáveis de controle também se apresentaram significativas e mantiveram os sinais já apresentados nas regressões discutidas anteriormente.

Tais resultados corroboram os apresentados previamente, e sugerem que a publicação de patentes pode ter um efeito sinalizador no mercado ao indicar aos investidores os resultados das inovações desenvolvidas pelas firmas. Desta forma, os resultados sugerem que a publicação de patentes pode servir como uma fonte de informação positiva, que leva aos investidores e analistas a reajustarem suas percepções e reavaliarem suas expectativas sobre o desempenho da companhia. Como consequência, as companhias podem desfrutar de melhores condições de obtenção de capital, dada a relação que a publicação de patentes mantém com o custo implícito do capital próprio. Desta forma, verifica-se que a publicação de patente exerce uma relação indireta sobre a estrutura de capital, o que permite confirmar a H_5 deste trabalho. O Quadro 11 (4) apresenta os resultados das hipóteses de pesquisa analisadas neste estudo.

Quadro 11 (4) – Resultado das hipóteses de pesquisa referentes ao segundo estudo

Hipótese de pesquisa	**Resultado**
H_1: A divulgação da inovação apresenta relação negativa com o custo de capital próprio.	Confirmada
H_2: A relação entre a divulgação da inovação e o custo de capital próprio é mediada pela assimetria de informação.	Confirmada sob certas condições
H_3: A assimetria de informação apresenta relação positiva com o endividamento.	Confirmada sob certas condições
H_4: A relação entre a assimetria de informação e o endividamento é mediada pelo custo do capital próprio.	Confirmada sob certas condições
H_5: A divulgação da inovação apresenta relação negativa com o endividamento.	Confirmada

Fonte: A autora (2021)

5 Considerações finais

De acordo com a teoria da agência, as relações entre os investidores e gestores são marcadas por uma assimetria de informação, visto que os gestores, por estarem inseridos na organização, têm acesso a informações privadas, que podem ser utilizadas em benefício próprio, dando origem aos conflitos de interesse (JENSEN; MECKLING, 1976). Como propõe a teoria, os custos para mitigar os conflitos, o risco moral e a seleção adversa decorrentes desta relação são refletidos nos preços dos ativos.

Neste sentido, as atividades de inovação podem ser vistas como fontes de assimetria de informação, uma vez que a confidencialidade das atividades, seu caráter idiossincrático e suas peculiaridades não permitem que os investidores tenham informações suficientes para fazer uma avaliação adequada dos resultados e riscos da firma (HOLMSTROM, 1989; ABOODY; LEV, 2000; ALAM; LIU; PENG, 2013), consequentemente, passam a exigir um retorno maior para aceitar a incerteza (ALAM; LIU; PENG, 2013; HSU, 2009). De tal forma, as empresas que investem em inovação encontram dificuldades de acesso às fontes de capitais, e muitas vezes, ficam restritas à utilização do lucro retido (HALL, 2002, 2010).

Este estudo propôs que a divulgação da inovação poderia ser um instrumento de redução da assimetria, ao permitir que os investidores e demais *stakeholders* conheçam os resultados das atividades de inovação, e que possam utilizá-las nas suas avaliações sobre o fluxo de caixa futuro da companhia. Desta forma, buscou a analisar se a divulgação da inovação é capaz de afetar a estrutura de capital das empresas brasileiras de capital aberto negociadas na B3, uma vez que se espera que ela possa reduzir a assimetria de informação e o custo de capital implícito, impactando o endividamento da organização.

A relação entre as divulgações de informações e assimetria de informação já é tratada por autores como Diamond e Verrecchia (1991), Leuz e Verrecchia (2000), Verrecchia (2001) e Dye (2001), que apontam que um maior nível de divulgação de informações está associado a uma menor assimetria. Ademais, autores como Botosan (1997), Embong, Mohd-Saleh e Hassan (2012), Chiyachantana et al. (2013) e Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016) também vêm demonstrando que uma maior qualidade das divulgações pode reduzir o custo de capital próprio. Todavia, tais autores analisam as divulgações de informações corporativas, que envolvem aspectos sociais e financeiros da organização. Os estudos não buscam analisar a divulgação sobre as inovações realizadas pela firma e seus projetos de desenvolvimento.

Ademais, também não buscam analisar se tais divulgações, e seus impactos, podem reverberar no acesso às fontes de capitais.

Objetivando cobrir esta lacuna, a divulgação da inovação foi analisada a partir de duas perspectivas distintas: a da divulgação realizada por meio dos instrumentos de comunicação estabelecidos pela B3 e CVM, que estão relacionadas às informações gerenciais compartilhadas pelas companhias, e da publicação de patentes, que se refere a um instrumento de proteção intelectual, mas que pode sinalizar o resultado da inovação desenvolvida.

Assim, na primeira perspectiva, buscou-se avaliar a qualidade das divulgações de informações sobre as inovações realizada pelas firmas, uma vez que é o conteúdo informacional da divulgação que permite que os *outsiders* a compreendam e as utilizem nas suas avaliações sobre o valor da empresa (BOTOSAN, 1997; LOPES; ALENCAR, 2010; CUADRADO-BALLESTEROS; GARCIA-SANCHEZ; FERRERO, 2016). Para tanto, o estudo contribui para a literatura ao identificar os instrumentos de comunicação utilizados para disseminar as inovações e desenvolver um modelo para avaliar a qualidade da divulgação de tais informações.

Uma vez que a CVM não estabelece obrigatoriedade na divulgação de informações de inovação, as organizações podem utilizar quaisquer de seus instrumentos para disseminar suas práticas de inovação. Assim, a identificação dos instrumentos de divulgação possibilita que se realize um mapeamento sobre como a informação é disseminada, além de identificar aos investidores e demais *stakeholders* os canais de comunicação que tratam da temática.

Ademais, também se destaca a contribuição teórica da pesquisa, uma vez que os estudos que partem da teoria da divulgação não contemplam a divulgação da inovação, e seus modelos não avaliam a qualidade de tais informações. Portanto, ao desenvolver um modelo para avaliar a qualidade da divulgação de informações sobre inovação espera-se preencher esta lacuna teórica, possibilitando também que os gestores das companhias possam contar com uma escala para avaliar a qualidade da disseminação de suas informações e desenvolver novas estratégias.

A partir de tal análise, pôde-se verificar que os relatórios anuais e de sustentabilidade são os instrumentos utilizados pelas companhias para disseminar suas inovações. Verifica-se, portanto, que se tratam de informações intempestivas e pouco difundidas, uma vez que apenas 176 relatórios apresentaram alguma informação sobre a inovação no período analisado. Apesar das companhias contarem com instrumentos tempestivos de divulgação, como os comunicados e informes ao mercado, verificou-se que tais instrumentos não são utilizados para disseminar informações sobre as inovações, o que revela certa prudência em difundir informações estratégicas que possam ser incorporadas rapidamente por seus concorrentes.

Ademais, os resultados obtidos indicam que as divulgações de inovação, realizadas por meio dos instrumentos de comunicação determinados pela CVM e B3, não são capazes de reduzir a assimetria de informação e de mitigar o custo de capital implícito e impactar sua estrutura. Assim, os resultados sugerem que tais divulgações não são precificadas pelo mercado, por isso, não sendo refletidas no valor de mercado da companhia e nas expectativas de lucro dos investidores. Apesar dos resultados não irem ao encontro da teoria da divulgação de informação (DIAMOND; VERRECCHIA, 1991; LEUZ; VERRECCHIA, 2000, VERRECCHIA, 2001; DYE, 2001) e dos resultados propostos por Botosan (1997), Embong, Mohd-Saleh e Hassan (2012), Chiyachantana et al. (2013) e Cuadrado-Ballesteros, Garcia-Sanchez e Ferrero (2016), eles podem ser explicados pela própria natureza das informações.

Diferentemente das informações analisadas pelos autores, as informações de inovação são permeadas por um sigilo. Como aponta Saidi e Zaldokas (2016), existe um *trade-off* entre divulgar as informações de inovação e obter ganhos com sua valorização no mercado, ou enfrentar perdas por sua disseminação junto aos concorrentes e redução da vantagem competitiva. Consequentemente, o que se verifica é que as informações acerca da inovação são divulgadas com uma baixa qualidade, dado o receio da companhia em disseminar informações privadas e estratégicas ao mercado.

Consequentemente, o baixo nível da qualidade da divulgação não permite que os investidores incorporem tais informações nas suas estimativas sobre a companhia. Os resultados apresentados neste estudo indicam ainda que a maioria das informações divulgadas pelas empresas se referem às inovações já desenvolvidas e implementadas pelas firmas, associadas à categoria Atividade de inovação. Por outro lado, percebe-se uma baixa disseminação das informações relacionadas aos planos das companhias em desenvolver e implementar inovações, como analisadas pela categoria Planos futuros, bem como nas divulgações sobre os resultados obtidos pelas inovações implementadas, em termos de patentes e prêmios obtidos, retornos financeiros e benefícios gerados.

Ademais, deve-se destacar que as informações de inovação não são divulgadas de forma tempestiva pelas empresas. Como observado, tais informações são publicadas nos relatórios anuais, que são disponibilizados, em média, 14 meses após a data de referência do relatório. Dada a defasagem, é possível que tais informações já tenham sido compartilhadas por outros canais de comunicação adotados pela empresa, e tenham sido previamente incorporadas pelo mercado. Assim, ainda que as companhias busquem utilizar os relatórios anuais para divulgar suas inovações, e que os investidores recorram a este instrumento como fonte de informações,

não é possível obter muitas informações sobre as atividades de inovação, o que justifica a ausência dos efeitos significativos sobre a assimetria, custo e estrutura.

Todavia, os resultados deste estudo apontam para uma relação significativa entre a assimetria e o custo de capital, e entre o custo e o endividamento a mercado. Assim, ainda que o efeito da divulgação não seja observado, os resultados sinalizam que a assimetria de informação pode ser incorporada nos preços dos ativos e na expectativa de retorno dos investidores. É possível observar ainda que o custo de capital implícito exerce uma mediação na relação entre a assimetria e o endividamento a mercado. Desta forma, o estudo corrobora com as proposições da teoria da agência (JENSEN; MECKLING, 1976) e das teorias da estrutura de capital, destacando empiricamente as relações traçadas pelas teorias.

Na segunda perspectiva, por outro lado, buscou-se analisar a divulgação da inovação sob a perspectiva da publicação das patentes, uma vez que na literatura se verifica um impasse sobre a questão de se a publicação de patentes é capaz ou não de ter um efeito sinalizador sobre o mercado e reduzir as assimetrias. Para Hsu et al. (2015) e Hottenrott, Hall e Czarnitzki (2015), as patentes podem fornecer informações sobre a qualidade das inovações das firmas e assim aumentarem a confiança dos investidores sobre os projetos desenvolvidos pelas companhias. Por outro lado, Hsu e Huh (2016) sugerem que a patente pode favorecer o uso de informações privilegiadas por aqueles que conseguem compreendê-las e estimar seu impacto sobre o fluxo de caixa futuro da companhia.

Diante destas perspectivas, buscou-se analisar as relações entre a publicação de patentes, assimetria, custo e estrutura de capital. E os resultados sugerem que a publicação de patentes é capaz de reduzir a assimetria de informação e o custo de capital implícito, o que revela que ela é incorporada no valor de mercado da empresa e nas avaliações realizadas pelos investidores.

Assim, a teseeste estudo sugere que a publicação de patentes pode alterar a relação entre principal e agente, provendo o investidor de informações úteis sobre o desempenho de suas atividades de inovação e reduzindo os problemas de seleção adversa e risco moral. A patente parece desempenhar um efeito sinalizador sobre o desempenho das inovações geradas pelas firmas, permitindo que os investidores as apropriem em suas avaliações sobre o valor da empresa. Consequentemente, o que se verifica é que a emissão de patente favorece a redução do endividamento da companhia, uma vez que reduz a barreira de acesso a outras fontes de capitais.

Os resultados deste estudo, diferem, portanto de Hsu e Huh (2016), que sugerem que as patentes podem aumentar a assimetria de informação e o uso de informações privilegiadas por serem informações técnicas de difícil compreensão. O que se verifica é que a patente é um

instrumento de sinalização, independente da informação que ela carrega. Ainda que os investidores não compreendam as informações apresentadas, a publicação de uma patente é vista como a obtenção de um resultado favorável da empresa, capaz de demonstrar a capacidade das suas atividades de inovação e mitigar a percepção de risco de tais atividades.

Ressalta-se que este trabalho utiliza diversas *proxies* para mensurar a assimetria, o que permite obter uma maior compreensão sobre as relações estabelecidas. Os resultados encontrados sugerem que a publicação de patentes contribui para a redução das *proxies* de assimetria baseada nos preços dos ativos (*bid-ask spread* e da volatilidade), porém, os efeitos sobre as *proxies* baseadas em volume (iliquidez em bolsa e probabilidade de negociação informada) não são conclusivos. Tais resultados sugerem que o *bid-ask spread* e a volatilidade do ativo refletem melhor a publicação de patentes, dado o efeito que ela exerce sobre o valor de mercado da companhia.

Ademais, este trabalho encontrou que os efeitos da publicação da patente reverberam também no custo de capital implícito, e na sua estrutura, aspectos que não são aprofundados nos estudos de Hsu et al. (2015), Hottenrott, Hall e Czarnitzki (2015) e Hall (2018). Os resultados demonstram que a publicação de patentes além de estar associada a uma menor assimetria, também está negativamente relacionada ao custo de capital implícito, o que sugere que a publicação de patentes tem efeitos sobre as expectativas de lucro dos investidores e sobre o valor de mercado da empresa, podendo pode contribuir para melhorar o acesso às fontes de capital próprio.

De manerira geral, os resultados indicam que a publicação da patente é precificada pelo mercado, o que contribui para o aumento do valor da firma, e consequentemente para redução do endividamento a mercado. Por outro lado, também são verificados resultados significativos com o endividamento total, o que sugere que a publicação das patentes pode modificar a proporção de capital de terceiros e próprio utilizados pela empresa. Afinal, os resultados sugerem que a publicação de patentes pode reduzir a subavaliação na precificação dos ativos, o que pode favorecer a emissão de ações, como propõe Arrow (1962).

Desta forma, é possível observar que a divulgação da inovação por meio da publicação de patentes tem o potencial de mitigar os impactos causados pela atividade de inovação. Se a inovação é vista como uma fonte de assimetria, elevando o custo e dificultando o acesso às fontes de capital o que pode ameaçar a própria viabilidade na execução dos projetos, a sua divulgação parece reduzir as incertezas da atividade de inovação, permitindo que os investidores tenham acesso a informações relevantes e que reavaliem suas expectativas quanto ao valor da firma.

Assim, verifica-se efeitos diversos causados pelas divulgações da inovação realizadas por meio de relatórios gerenciais e aquelas relacionadas à publicação de patentes. Apesar de partirem de um mesmo modelo de análise com diferentes operacionalizações, os resultados demonstram que as informações adividas da publicação das patentes são incorporadas mais facilmente pelo mercado do que aquelas advindas dos relatórios gerenciais.

Afinal, as divulgações por meio de patentes mitigam o risco de a companhia revelar segredos industriais, uma vez que se tratam, sobretudo, de instrumentos de proteção intelectual. Tal proteção é capaz de reduz o *trade-off* associado a divulgação da inovação, possibilitando que as firmas provejam mais informações aos investidores e se beneficiem de sua disseminação conforme presentado nos resultados.

Ao apontar tais caminhos, o estudo busca contribuir para a gestão organizacional das companhias brasileiras, possibilitando que os gestores possam desenvolver estratégias de divulgação de inovação que possam trazer benefícios para a empresa e revelar-se no seu valor de mercado. Desta forma, os resultados apresentados nesta pesquisa possibilitam que as empresas adotem instrumentos efetivos de divulgação de suas inovações, possibilitando mitigar a assimetria de informação e os problemas decorrentes e tomarem decisões mais assertivas sobre a sua estrutura de capital. Do mesmo modo, também procura contribuir para as decisões financeiras tomadas pelos investidores, discutindo a relevância de tais informações sobre suas estimativas e avaliações.

Ademais, o estudo contribui para a teoria da agência e da divulgação da informação, ao discutir um instrumento efetivo de divulgações de inovação capaz de reduzir a assimetria. Ademais, também contribui para a teoria do *trade-off* e *pecking order*, ao indicar a relação da divulgação com o custo com a estrutura de capital, além de testar os determinantes clássicos já tratados pelas teorias.

Contudo, também deve-se destacar as limitações da pesquisa. Primeiramente, deve-se salientar as restrições quanto ao período de análise compreendido em ambos os estudos, que englobam crises financeiras e políticas, que são refletidos nos preços dos ativos e liquidez do mercado e, como salientam Leuz e Verrecchia (2000), as *proxies* de assimetria podem ser afetadas por tais fatores, o que pode refletir os resultados identificados neste estudo. Todavia, a limitação ao período analisado se deu pela indisponibilidade de dados referentes a outros períodos, principalmente referente às negociações intradiárias para cálculo da PIN e das projeções dos especialistas para cálculo do custo de capital implícito.

Consequentemente, a ausência da disponibilidade de alguns dados, e os requisitos para cálculo de algumas variáveis, como o custo de capital implícito, também reverberou no tamanho

da amostra analisada. No primeiro estudo, quando se avalia a divulgação por meio dos relatórios anuais, verifica-se a utilização de uma amostra pequena, o que impacta o poder estatístico do modelo e inviabiliza a generalização dos resultados. Ainda que se o modelo tenha atendido às especificações estatísticas, e que *bootstrapping* confirme os resultados apresentados, deve-se considerar que suas estimativas carecem de maior qualidade. Por tal motivo, as variáveis de controle inseridas no modelo foram testadas individualmente e não de forma conjunta para verificar suas relações.

Ademais, deve-se destacar que a análise da divulgação de inovação realizada no primeiro estudo contemplou exclusivamente as divulgações realizadas nos instrumentos de comunicação determinados pela CVM. Como destacado anteriormente, é possível que as companhias utilizem outros canais de comunicação para disseminar informações sobre as inovações, como *sites* e redes sociais. Assim, sugere-se que estudos futuros também busquem analisar outros canais de comunicação, ampliando, inclusive, o tamanho da amostra analisada.

No segundo estudo, também se faz necessário destacar as limitações quanto aos procedimentos metodológicos. Os modelos de regressões em dados em painel analisados apresentaram heterocedasticidade, dependência *cross-section* e autocorrelação serial. Apesar de serem utilizados estimadores robustos para correção do erro, os resultados podem refletir tais problemas. Ademais, a utilização de regressão em painel pode encobrir problemas de endogeneidade e causalidade reversa, tais questões foram tratadas por meio da regressão em dois estágios. Porém, sugere-se que estudos futuros também procurem utilizar o método dos momentos generalizados para dados em painel a fim de analisar tais questões.

Por fim, destaca-se que o presente estudo se deteve a analisar a divulgação de inovações, partindo-se do pressuposto que todas as companhias são passíveis de inovar, independente de investirem em P&D ou não. Desta forma, o trabalho partiu do conceito amplo de inovação adotado por Schumpeter (1934), no qual a inovação pode ocorrer em produtos, serviços, processos, modelos de negócio, dentre outros. Contudo, recomenda-se que estudos futuros possam ampliar as discussões aqui apresentadas, analisando as relações identificadas em grupos de empresas inovadoras e não inovadoras, ou setores econômicos divergentes quanto ao uso de tecnologia a fim de verificar possíveis especificidades nas relações.

Do mesmo modo, também se deve salientar que o presente estudo se deteve a verificar os efeitos da divulgação e assimetria sobre o capital próprio. Sugere-se, todavia, que estudos futuros também busquem analisar suas relações com o capital de terceiros, a fim de observar se as divulgações de inovação podem ser instrumentos de sinalização capazes de mitigar o custo associado a esta fonte.

Referências

ABOODY, D.; LEV, B. Information asymmetry, R&D, and insider gains. **The Journal of Finance**, v. 55, n. 6, p.2747-2766, 2000. doi: 10.1111/0022-1082.00305

ADCOCK, C.; HUA, X.; MAZOUZC, K.; YIN, S. Does the stock market reward innovation? European stock index reaction to negative news during the global financial crisis. **Journal of International Money and Finance**, v. 49, p. 470-491, 2014. doi: 10.1016/j.jimonfin.2014.06.004

AGHION, P.; BOND, S.; KLEMM, A.; MARINESCU, I. Technology and financial structure: are innovative firms different?. **Journal of The European Economic Association**, v. 2, n. 2-3, p.277-288, abr. 2004.

ALAM, P.; LIU, M.; PENG, X. R&D expenditures and implied equity risk premiums. **Review of Quantitative Finance and Accounting**, v. 43, n. 3, p. 441-462, 2013. doi: 10.1007/s11156-013-0381-9

ALBANEZ, T.; VALLE, M. R. Impactos da assimetria de informação na estrutura de capital de empresas brasileiras abertas. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 20, n. 51, p. 6-27, 2009. doi: 10.1590/S1519-70772009000300002

ALMEIDA, M. A.; SANTOS, J. F. Estrutura de capital e divulgação voluntária de informações de responsabilidade social corporativa das empresas brasileiras. **Revista de Ciências da Administração**, p. 109-124, 2016. doi: 10.5007/2175-8077.2016v18n45p109.

ARMSTRONG, C. S.; CORE, J. E.; TAYLOR, D.J.; VERRECCHIA, R. E. When does information asymmetry affect the cost of capital? **Journal of Accounting Research**, v. 49, n. 1, p. 1-40, 2010. doi: 10.1111/j.1475-679x.2010.00391.x.

ARROW, K. J. Economic welfare and the allocation of resources for invention. In: Nelson, R. R. (Eds.). **The rate and direction of inventive activity:** economic and social factors. Princeton: National Bureau of Economic Research/Princeton University Press, v.1, p. 609-626, 1962.

BANZ, R. W. The relationship between return and market value of common stocks. **Journal of Financial Economics**, v. 9, n. 1, p. 3-18, 1981. doi: 10.1016/0304-405x(81)90018-0.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARON, R.; KENNY, D. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical consideration. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 51, n. 6, p. 1173-1182, 1986. doi: 10.1037/0022-3514.51.6.1173.

BARTOLONI, E. Capital structure and innovation: causality and determinants. **Empirica: Journal of European Economics**, v. 1, n. 40, p. 111-151, 2013. doi: 10.1007/s10663-011-9179-y

BASU, S. Investment performance of common stocks in relation to their price-earnings ratios: a test of the efficient market hypothesis. **The Journal of Finance**, v. 32, n. 3, p. 663-682, 1977.

BAXTER, N. D. Leverage, risk of ruin and the cost of capital. **The Journal of Finance**, v. 22, n. 3, p. 395-403, 1967. doi: 10.1111/j.1540-6261.1967.tb02975.x

BELO, N. M.; BRASIL, H. G. Assimetria informacional e eficiência semiforte do mercado. **Revista de Administração de Empresas,** v. 46, n. spe, p. 48-57, 2006. doi: 10.1590/s0034-75902006000500004

BERK, J.; GREEN, R.; NAIK, V. Valuation and return dynamics of new ventures. **NBER Working Paper**, n. 6745, p. 1-54, 1998. doi: 10.3386/w6745.

BHARATH, S. T.; PASQUARIELLO, P.; WU, G. Does asymmetric information drive capital structure decisions? **Review of Financial Studies**, v. 22, n. 8, p. 3211-3243, 2008. doi: 10.1093/rfs/hhn076.

BHATTACHARYA, S.; RITTER, J. R. Innovation and communication: signalling with partial disclosure. **The Review of Economic Studies**, v. 50, n. 2, p. 331-346, 1983. doi: 10.2307/2297419.

BOTOSAN, C. A. Disclosure level and the cost of equity capital. **The Accounting Review**, v. 72, n. 3, p. 323-349, 1997.

BRASIL. Lei n. 6404, de 15 de dezembro de 1976. **Dispõe sobre as Sociedades por Ações**. Brasília, DF, 1976.

BRASIL. Lei n. 9279, de 14 de maio de 1996. **Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial**. Brasília, DF, 1996.

BRITO, G. A. S.; CORRAR, L. J.; BATISTELLA, F. D. Fatores determinantes da estrutura de capital das maiores empresas que atuam no Brasil. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 18, n. 43, p. 9-19, 2007. doi: 10.1590/s1519-70772007000100002.

BRF. **Relatório anual e de sustentabilidade 2017**. 2018. 344 p.

B3. **Sustentabilidade nas empresas: conheça as iniciativas da B3 junto às empresas que valorizam o tema de sustentabilidade**. 2021a. Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/antigo/produtos-e-servicos/empresas/governanca-corporativa/sustentabilidade/. Acesso em: 15 fev. 2021.

B3. **Índice Bovespa**. 2021b. Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-amplos/indice-ibovespa-ibovespa-estatisticas-historicas.htm. Acesso em: 27 jun. 2021.

CARPENTER, R. E.; PETERSEN, B. C. Capital market imperfections, high-tech investment, and new equity financing. **The Economic Journal**, Oxford, v. 1, n. 112, p. 54-72, 2002.

CAVALCANTE, R. B.; CALIXTO, P.; PINHEIRO, M. M. K. Análise de conteúdo: considerações gerais, relações com a pergunta de pesquisa, possibilidades e limitações do método. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 24, n. 1, 2014.

CEMIG. **Relatório anual e de sustentabilidade 2017**. 2018. 168 p.

CHIYACHANTANA, C. N.; NUENGWANG, N.; TAECHAPIROONTONG, N.; THANARUNG, P. The effect of information disclosure on information asymmetry. **Investment Management and Financial Innovations**, v. 1, p. 225-234, 2013.

COASE, R. H. The nature of the firm. **Economica**, v. 4, n. 16, p. 386-405, 1937. doi: 10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x

COHEN, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences**. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1988.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Manual de Envio de Informações Periódicas e Eventuais**. Rio de Janeiro: CVM, 2020. 20 p.

CONGER, A. J. A revised definition for suppressor variables: a guide to their identification and interpretation. **Educational and Psychological Measurement**, v. 34, n. 1, p. 35-46, 1974. doi: 10.1177/001316447403400105.

COPELAND, T. E.; GALAI, D. Information effects on the bid-ask spread. **The Journal of Finance**, v. 38, n. 5, p. 1457-1469, 1983. doi: 10.1111/j.1540-6261.1983.tb03834.x

CORREA, C. A.; BASSO, L. F. C.; NAKAMURA, W. T. A estrutura de capital das maiores empresas brasileiras: análise empírica das teorias de *pecking order* e *trade-off*, usando *panel data*. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 14, n. 4, p. 106-133, 2013. doi: 10.1590/s1678-69712013000400005.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CUADRADO-BALLESTEROS, B.; GARCIA-SANCHEZ, I.; FERRERO, J. M. How are corporate disclosures related to the cost of capital? The fundamental role of information

asymmetry. **Management Decision**, v. 54, n. 7, p. 1669-1701, 2016. doi: 10.1108/md-10-2015-0454.

DAMMON, R. M.; SENBET, L. W. The effect of taxes and depreciation on corporate investment and financial leverage. **The Journal of Finance**, v. 43, n. 2, p. 357-373, 1988. doi: 10.1111/j.1540-6261.1988.tb03944.x.

DHRYMES, P. J.; FRIEND, I.; GULTEKIN, N. B. A critical reexamination of the empirical evidence on the arbitrage pricing theory. **The Journal of Finance**, v. 39, n. 2, p. 323-346, 1984. doi: 10.1111/j.1540-6261.1984.tb02312.x.

DIAMOND, D. W.; VERRECCHIA, R. E. Disclosure, liquidity, and the cost of capital. **The Journal of Finance**, v. 46, n. 4, p. 1325-1359, 1991. doi: 10.1111/j.1540-6261.1991.tb04620.x.

DRISCOLL, J. C.; KRAAY, A. C. Consistent covariance matrix estimation with spatially dependent panel data. **Review of Economics and Statistics**, v. 80, n. 4, p. 549-560, 1998. doi: 10.1162/003465398557825.

DUARTE, J.; YOUNG, L. Why is PIN priced? **Journal of Financial Economics**, v. 91, n. 2, p. 119-138, 2008. doi:10.1016/j.jfineco.2007.10.008

DURAND, D. Costs of debt and equity funds for business: trends and problems of measurement. National Bureau of Economic Research. **Conference on Research in Business Finance**, p. 215-62, 1952.

DYE, R. A. An evaluation of ‘‘essays on disclosure’’ and the disclosure literature in accounting. **Journal of Accounting and Economics**, v. 1, p.181-235, 2001. doi: 10.1016/S0165-4101(01)00024-6

DYE, R. A. Mandatory versus voluntary disclosures: the cases of financial and real externalities. T**he Accounting Review**, v. 65, n. 1, p. 1-24, 1990.

EASLEY, D.; HVIDKJAER, S.; O'HARA, M. Is information risk a determinant of asset returns? **The Journal of Finance**, v. 57, n. 5, p. 2185-2221, 2002. doi: 10.1111/1540-6261.00493

EASLEY, D.; KIEFER, N. M.; O’HARA, M.; PAPERMAN, J. B. Liquidity, information, and infrequently tradedstocks. **The Journal of Finance**, v. 51, n. 4, p.1405–1436, 1996. doi: 10.2307/2329399

EASTON, P. Discussion—earnings surprises and the cost of equity capital. **Journal of Accounting, Auditing & Finance**, v. 19, n. 4, p. 515-521, 2004. doi: 10.1177/0148558x0401900410.

EISENHARDT, K. M. Agency theory: an assessment review. **Academy of Management Review**, v. 14, n. 1, p. 57-74, 1989.

EISENHARDT, K. M. Control: organizational and economic approaches. **Management Science**, v. 31, n. 2, p. 134-149, 1985.

ELEKEIROZ. **Relatório anual e de sustentabilidade 2015**. 2016. 40 p.

ELETROBRAS. **Relatório anual 2018**. 2019. 218 p.

EMBONG, Z.; MOHD-SALEH, N.; HASSAN, M. S. Firm size, disclosure and cost of equity capital. **Asian Review of Accounting**, v. 20, n. 2, p.119-139, 2012. doi: 10.1108/13217341211242178.

ERSAN, O.; ALICI, A. An unbiased computation methodology for estimating the probability of informed trading (PIN). **Journal of International Financial Markets, Institutions and Money**, v. 43, p.74-94, 2016. doi: 10.1016/j.intfin.2016.04.001

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Financing decisions: who issues stock?. **Journal of Financial Economics**, v. 76, n. 3, p. 549-582, 2005. doi: 10.1016/j.jfineco.2004.10.003.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. Testing trade-off and pecking order predictions about dividends and debt. **Review of Financial Studies**, v. 15, n. 1, p. 1-33, 2002. doi: 10.1093/rfs/15.1.1.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The cross-section of expected stock returns. **The Journal of Finance**, v. 47, n. 2, p. 427-465, 1992. doi: 10.1111/j.1540-6261.1992.tb04398.x.

FIBRIA CELULOSE. **Relatório 2017: uma floresta de oportunidades**. 2018. 84 p.

FISCHER, E. O.; HEINKEL, R.; ZECHNER, J. Dynamic capital structure choice: theory and tests. **The Journal of Finance**, v. 44, n. 1, p. 19-40, 1989. doi: 10.1111/j.1540-6261.1989.tb02402.x.

FLEURY. **Relatório anual de sustentabilidade 2013**. 2014. 105 p.

FRANCIS, B.; HASAN, I.; HUANG, Y.; SHARMA, Z. Do banks value innovation? evidence from us firms. **Financial Management**, v. 41, n. 1, p. 159-185, 2012. doi: 10.1111/j.1755-053x.2012.01181.x.

FRANCIS, J.; NANDA, D.; OLSSON, P. Voluntary disclosure, earnings quality, and cost of capital. **Journal of Accounting Research**, v. 46, n. 1, p. 53-99, 2008. doi: 10.1111/j.1475-679x.2008.00267.x

GAN, Q.; WEI, W. C.; JOHNSTONE, D. A faster estimation method for the probability of informed trading using hierarchical agglomerative clustering. **Quantitative Finance**, v. 15, n. 11, p. 1805-1821, 2015. doi: 10.1080/14697688.2015.1023336

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2019.

GU, F.; LI, J. Q. Disclosure of innovation activities by high-technology firms. **Asia-pacific Journal of Accounting & Economics**, v. 10, n. 2, p. 143-172, 2003.

GU, F.; LI, J. Q. The credibility of voluntary disclosure and insider stock transactions. **Journal of Accounting Research**, v. 45, n. 4, p. 771-810, 2007.

HAIR, J. F.; HOWARD, M. C.; NITZL, C. Assessing measurement model quality in PLS-SEM using confirmatory composite analysis. **Journal of Business Research**, v. 109, p. 101-110, 2020. doi: 10.1016/j.jbusres.2019.11.069.

HAIR, J. F.; RINGLE, C. M.; GUDERGAN, S. P.; FISCHER, A.; NITZL, C.; MENICTAS, C. Partial least squares structural equation modeling-based discrete choice modeling: an illustration in modeling retailer choice. **Business Research**, v. 12, n. 1, p. 115-142, 2018. doi: 10.1007/s40685-018-0072-4.

HAIR, J. F.; SARSTEDT, M.; HOPKINS, L.; KUPPELWIESER, V. G. Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM). **European Business Review**, v. 26, n. 2, p. 106-121, 2014. doi: 10.1108/ebr-10-2013-0128.

HAIL, L.; LEUZ, C. International differences in the cost of equity capital: do legal institutions and securities regulation matter?. **Journal of Accounting Research**, v. 44, n. 3, p. 485-531, 2006. doi: 10.1111/j.1475-679x.2006.00209.x.

HALL, B. H. Is there a role for patents in the financing of new innovative firms? **SSRN Electronic Journal**, p. 1-38, 2018. doi: 10.2139/ssrn.3177027

HALL, B. H. The financing of innovative firms. **Review of Economics and Institutions**, v. 1, n. 1, p. 1-30, 2010.

HALL, B. H. The financing of research and development. **National Bureau of Economic Research**, Cambridge, p. 1-35, 2002.

HALL, G. C.; HUTCHINSON, P. J.; MICHAELAS, N. Determinants of the capital structures of European SMEs. **Journal of Business Finance**, v. 31, n. 5-6, p. 711-728, 2004. doi: 10.1111/j.0306-686x.2004.00554.x.

HARRIS, M.; RAVIV, A. The theory of capital structure. **The Journal of Finance**, v. 46, n. 1, p. 297-365, 1991. doi: 10.2307/2328697

HE, W. P.; LEPONE, A.; LEUNG, H. Information asymmetry and the cost of equity capital. **International Review of Economics & Finance**, v. 27, p. 611-620, 2013. doi: 10.1016/j.iref.2013.03.001.

HEIMER, C. A. Allocating information costs in a negotiated information order: interorganizational constraints on decision making in Norwegian oil insurance. **Administrative Science Quarterly**, v. 30, p. 395-417, 1985.

HOLMSTROM, B. Agency costs and innovation. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 12, n. 3, p. 305-327, 1989.

HOSKISSON, R. E.; HITT, M. A.; JOHNSON, R. A.; GROSSMAN, W. Conflicting voices: the effects of institutional ownership heterogeneity and internal governance on corporate innovation strategies. **Academy of Management Journal**, v. 45, n. 4, p. 697-716, 2002. doi: 10.2307/3069305

HOTTENROTT, H.; HALL, B. H.; CZARNITZKI, D. Patents as quality signals? the implications for financing constraints on R&D. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 25, n. 3, p. 197-217, 2015. doi: 10.1080/10438599.2015.1076200.

HSIAO, C. **Analysis of panel data, econometric society**, New York: Cambridge University Press, 1986.

HSU, P. Technological innovations and aggregate risk premiums. **Journal of Financial Economics**, v. 94, n. 2, p. 264-279, 2009. doi: 10.1016/j.jfineco.2009.01.002.

HSU, P.; HUH, S. Intellectual property news and informed trading: evidence from patenting activities. In: ANNUAL CONFERENCE ON PACIFIC BASIN FINANCE, ECONOMICS, ACCOUNTING, AND MANAGEMENT, 24., 2016, Taiwan. **Anais**[...]. Taiwan: National Chiao Tung University, 2016. p. 1 - 63.

HSU, P.; LEE, H.; LIU, A. Z.; ZHANG, Z. Corporate innovation, default risk, and bond pricing. **Journal of Corporate Finance**, v. 35, p. 329-344, 2015. doi: 10.1016/j.jcorpfin.2015.09.005

HUSSINGER, K.; KEUSCH, T.; MOERS, F. Insider trading and corporate innovation: the real effects of disclosure. **SSRN Electronic Journal**, p. 1-47, 2018. doi: 10.2139/ssrn.3164596.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Guia básico**. 2021a. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/guia-basico. Acesso em: 02 fev. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Manual de desenhos industriais**. 2021b. Disponível em: http://manualdedi.inpi.gov.br/projects/manual-de-desenho-industrial/wiki/02_O_que_é_considerado_desenho_industrial#21-Definição. Acesso em: 02 fev. 2021.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL. **Boletim Mensal de Propriedade Intelectual**. 2021c. Disponível em: https://www.gov.br/inpi/pt-br/acesso-a-informacao/pasta-x/boletim-mensal/arquivos/documentos/boletim-mensal-de-propriedade-industrial_03-2021.pdf. Acesso em: 20 jun. 2021.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, v. 3, n. 4, p. 305-360, 1976. doi: 10.1016/0304-405x(76)90026-x.

JENSEN, M. C. Self-interest, altruism, incentives, and agency theory. **SSRN Electronic Journal**, p. 1-17, 1994. doi: 10.1111/j.1745-6622.1994.tb00404.x

JUDD, C. M.; KENNY, D. A. Process analysis. **Evaluation review**, v. 5, n. 5, p. 602-619, 1981. doi: 10.1177/0193841x8100500502.

KAYO, E. K.; FAMÁ, R. A estrutura de capital e o risco das empresas tangível-intensivas e intangível-intensivas. **Revista de Administração**, v. 39, n. 2, p. 164-176, 2004.

KAYO, E. K.; TEH, C. C.; BASSO, L. F. C. Ativos intangíveis e estrutura de capital: a influência das marcas e patentes sobre o endividamento. **Revista de Administração**, v. 41, n. 2, p. 158-168, 2006.

KUMAR, S.; COLOMBAGE, S.; RAO, P. Research on capital structure determinants: a review and future directions. **International Journal of Managerial Finance**, v. 13, n. 2, p. 106-132, 2017. doi: 10.1108/ijmf-09-2014-0135.

LAI, S.; NG, L. K.; ZHANG, B. Does PIN affect equity prices around the world? **SSRN Electronic Journal**, 2013. doi:10.2139/ssrn.2207579

LAMBERT, R. A.; LEUZ, C.; VERRECCHIA, R. E. Information asymmetry, information precision, and the cost of capital. **Review of Finance**, v. 16, n. 1, p. 1-29, 2011. doi: 10.1093/rof/rfr014.

LEUZ, C.; VERRECCHIA, R. E. Firms' capital allocation choices, information quality, and the cost of capital. **SSRN Electronic Journal**, p. 1-25, 2005. doi: 10.2139/ssrn.495363.

LEUZ, C. L.; VERRECCHIA, R. E. The economic consequences of increased disclosure. **Journal of Accounting Research**, v. 38, n. 1, p. 91-124, 2000.

LIN, H. W.; KE, W. A computing bias in estimating the probability of informed trading. **Journal of Financial Markets**, v. 14, n. 4, p. 625-640, 2011. doi: 10.1016/j.finmar.2011.03.001

LOPES, A. B.; ALENCAR, R. C. Disclosure and cost of equity capital in emerging markets: the brazilian case. **The International Journal of Accounting**, v. 45, n. 4, p. 443-464, 2010. doi: 10.1016/j.intacc.2010.09.003.

MACKINNON, D. P.; FRITZ, M. S.; WILLIAMS, J.; LOCKWOOD, C. M. Distribution of the product confidence limits for the indirect effect: program PRODCLIN. **Behavior Research Methods**, v. 39, 384-389, 2007.

MATTHEWS, L.; STENKA, R. I. Innovation disclosure and cost of capital: an economic-based perspective. **SSRN Electronic Journal**, p. 1-24, 2018. doi: 10.2139/ssrn.3108771.

MENDES da SILVA, W.; ONUSIC, L. M.; BERGMANN, D. R. The influence of E-disclosure on the ex-ante cost of capital of listed companies in Brazil. **Journal of Emerging Market Finance**, v. 13, n. 3, p. 335-365, 2014. doi: 10.1177/0972652714550928.

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

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, 1958.

MOURA, A. M. M.; GABRIEL JUNIOR, R. F.; MAGNUS, A. P. M.; BOCHI, F. S.; SCARTASSINI, V. B. Panorama das patentes depositadas no Brasil: uma análise a partir dos maiores depositantes de patentes na base Derwent Innovations Index. **Brazilian Journal of Information Studies: Research Trends**, v. 13, n. 2, p. 59-68, 2019.

MYERS, S. C. The capital structure puzzle. **The Journal of Finance**, v. 39, n. 3, p.574-592, 1984. doi: 10.1111/j.1540-6261.1984.tb03646.x.

MYERS, S. C. Determinants of corporate borrowing. **Journal of Financial Economics**, v. 5, n. 2, p. 147-175, 1977. doi: 10.1016/0304-405x(77)90015-0.

MYERS, S.; MAJLUF, N. Corporate financing and investment decisions when firms have information that investors do not have. **Journal of Financial Economics**, v. 13, 1984.

NAKAMURA, W. T.; MARTIN, D. M.; FORTE, D.; CARVALHO FILHO, A.; COSTA, A.; AMARAL, A. Determinantes de estrutura de capital no mercado brasileiro: análise de regressão com painel de dados no período 1999-2003. **Revista de Contabilidade e Finanças**, n. 44, p. 72-85, 2007. doi: 10.1590/S1519-70772007000200007

NEVES, J. A. B. **Modelo de equações estruturais: uma introdução aplicada**. Brasília: ENAP, 2018.

NEWEY, W. K.; WEST, K. D. A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelation consistent covariance matrix. **Econometrica**, v. 55, n. 3, p.703-708, 1987. doi: 10.2307/1913610.

NUNKOO, P. K.; BOATENG, A. The empirical determinants of target capital structure and adjustment to long-run target: evidence from canadian firms. **Applied Economics Letters**, v. 17, n. 10, p. 983-990, 2010. doi: 10.1080/17446540802599671.

OHLSON, J. A.; JUETTNER-NAUROTH, B. E. Expected EPS and EPS growth as determinants of value. **Review of Accounting Studies**, v. 10, n. 2-3, p. 349-365, 2005. doi: 10.1007/s11142-005-1535-3.

OLIVEIRA, G. R.; TABAK, B. M.; RESENDE, J. G. L.; CAJUEIRO, D. O. **Determinantes da estrutura de capital das empresas brasileiras**: uma abordagem em regressão quantílica. Brasília: Banco Central do Brasil, 2012.

OUROFINO SAÚDE ANIMAL PARTICIPAÇÕES. **Relato de sustentabilidade 2016**. 2017. 142 p.

PAMMOLLI, F.; ROSSI, M. A. Intellectual property, technological regimes and market dynamics. **Economia e Politica Industriale**, v. 2, p. 1-47, 2005.

PEROBELLI, F. F. C.; FAMÁ, R. Determinantes da estrutura de capital: aplicação a empresas de capital aberto brasileiras. **RAUSP Management Journal**, v. 37, n. 3, p. 33-46, 2002.

PETACCHI, R. Information asymmetry and capital structure: evidence from regulation FD. **Journal of Accounting and Economics**, v. 59, n. 2-3, p. 143-162, 2015. doi: 10.1016/j.jacceco.2015.01.002.

PETROVA, E.; GEORGAKOPOULOS, G.; SOTIROPOULOS, I.; VASILEIOU, K. Z. Relationship between cost of equity capital and voluntary corporate disclosures. **International Journal of Economics and Finance**, v. 4, n. 3, p. 83-96, 2012. doi: 10.5539/ijef.v4n3p83.

PIVAC, S.; VUKO, T.; CULAR, M. Analysis of annual report disclosure quality for listed companies in transition countries. **Economic Research-Ekonomska Istraživanja**, v. 30, n. 1, p. 721-731, 2017. doi: 10.1080/1331677x.2017.1311231

RAJAN, R. G.; ZINGALES, L. What do we know about capital structure? Some evidence from international data. **Journal of Finance**, v. 50, p. 1421−1460, 1995. doi: 10.1111/j.1540-6261.1995.tb05184.x

ROSS, S. A. The arbitrage theory of capital asset pricing. **Journal of Economic Theory**, v. 13, n. 3, p. 341-360, 1976. doi: 10.1016/0022-0531(76)90046-6.

RUMO. **Relatório anual 2018**. 2019. 69 p.

SAIDI, F.; ZALDOKAS, A. Patents as substitutes for relationships. **SSRN Electronic Journal**, p. 1-68, 2016. doi: 10.2139/ssrn.2735987.

SAIF-ALYOUSFI, A. Y.H.; MD-RUS, R.; TAUFIL-MOHD, K. N.; TAIB, H. M.; SHAHAR, H. K. Determinants of capital structure: evidence from malaysian firms. **Asia-Pacific Journal of Business Administration**, v. 12, n. 3/4, p. 283-326, 2020. doi: 10.1108/apjba-09-2019-0202.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle**. Transaction Publisher, 1934.

SENGUPTA, P. Corporate disclosure quality and the cost of debit. **The Accounting Review**, p. 459-474, 1998.

SILVA, A. C.; STEINKE, A.; ZANCHET, A. Estrutura de capital e grau de disclosure voluntário: um determinante do custo de capital de terceiros. In: USP INTERNATIONAL CONFERENCE IN ACCOUNTING, 18., 2018, São Paulo. **Anais**... . São Paulo: USP, 2018. p. 1 - 26.

SILVA, D. A.; PINHEIRO, L. E. T. O impacto do nível de disclosure sobre o custo de capital próprio das companhias abertas brasileiras. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 9, n. 25, p. 73-88, 2015. doi: 10.11606/rco.v9i25.97726.

SILVA, E. S.; SANTOS, J. F.; NAKAMURA, W. T. A heterogeneidade da estrutura de capital das empresas dos países desenvolvidos – G7: uma análise quantílica. **Gestão & Regionalidade**, v. 34, n. 100, p. 4-21, 2018. doi: 10.13037/gr.vol34n100.3537.

SPENCE, M. Job market signaling. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 87, n. 3, p. 355-374, 1973.

SUZANO. **Relatório 2018**. 2019. 41 p.

SUZANO. **Relatório de sustentabilidade 2015**. 2016. 41 p.

TALBI, D.; OMRI, M. A. Voluntary disclosure frequency and cost of debt: an analysis in the Tunisian context. **International Journal of Managerial and Financial Accounting**, v. 6, n. 2, p. 167-174, 2014. doi: 10.1504/ijmfa.2014.064521.

TECNISA. **Relatório anual 2015**. 2016. 63 p.

TELEFÔNICA BRASIL. **Relatório anual de sustentabilidade 2014**. 2015. 32p.

TITMAN, S.; WESSELS, R. The determinants of capital structure choice. **The Journal of Finance**, v. 43, n. 1, p. 1-19, 1988. doi: 10.2307/2328319.

TOFIGHI, D.; MACKINNON, D. P. RMediation: an R package for mediation analysis confidence intervals. **Behavior Research Methods**, v. 43, n. 3, p. 692-700, 2011. doi: 10.3758/s13428-011-0076-x.

TOSKI, O. F.; JANANI, M. H.; FAR, M. H. Measuring and explaining the probability of informed trading and its relationship with the cost of capital with an emphasis on family ownership. **International Journal of Nonlinear Analysis and Aplication**, v. 11, n.5, p. 63-70, 2020.

TOTVS. Relato integrado 2016. 2017. 85 p.

VERRECCHIA, R. E. Essays on disclosure. **SSRN Electronic Journal**, p. 1-121, 2001. doi: 10.2139/ssrn.276699.

WEG. **Relatório anual integrado 2016**. 2017. 173 p.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION. **Industrial Designs**. 2021. Disponível em: https://www.wipo.int/designs/en/. Acesso em: 20 mar. 2021.