

## **Divulgação de inovação e assimetria de informação nas empresas de capital aberto do Brasil**

**RENATA BRAGA BERENQUER DE VASCONCELOS**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

**JOSÉTE FLORÊNCIO DOS SANTOS**  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE)

Agradecimento à órgão de fomento:

Agradecemos à Fundação de Amparo a Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE).

## Divulgação de inovação e assimetria de informação nas empresas de capital aberto do Brasil

### 1. INTRODUÇÃO

A inovação é o motor do desenvolvimento econômico, que permite que a sociedade rompa com o estado estacionário (Schumpeter, 1934). Neste sentido, o autor considera que a inovação como elemento crucial para a competitividade organizacional e para o desenvolvimento econômico, permitindo que o sistema rompa com seu estado estacionário, onde produtores e consumidores estão em equilíbrio.

Contudo, para que a inovação seja viabilizada, é necessário acesso a recursos financeiros. Isto é visto como condição necessária para o desenvolvimento da inovação e, conseqüente, crescimento econômico, pois amplia o poder de compra da organização libertando-a da restrição à poupança e lucros retidos nos exercícios anteriores (Schumpeter, 1934).

Portanto, as decisões de inovação não podem ser consideradas como questões triviais de alocação de capital (Holmstrom, 1989). Pelo contrário, os investimentos em inovação possuem características que os diferenciam de qualquer outra decisão de investimento (Hall, 2002), como a intangibilidade dos ativos, as poucas garantias, e confiabilidade nos resultados.

Tais características restringem o acesso do investidor às informações sobre os projetos, ampliando a assimetria de informação, e aumentando a incerteza sobre os retornos futuros. Se por um lado, as organizações necessitam de capital externo para viabilizar suas atividades de inovação, de outro, a características de tais projetos são capazes de repelir o interesse do capital, ou de elevar seu custo (Hall, 2002; Francis, Hasan, Huang, & Sharma, 2012).

Por outro lado, à medida que as empresas aumentam sua competitividade em inovação e divulgam os resultados ao mercado, elas seriam capazes de reduzir as assimetrias de informação e aumentar a confiança do investidor sobre o projeto (Hsu, Lee, Liu, & Zhang, 2015). Como demonstram Leuz e Verrecchia (2000) e Chiyachantana, Nuengwang, Taechapiroontong, e Thanarung (2013), as divulgações realizadas pelas firmas permitem que os investidores conheçam informações que muitas vezes não estão presentes nas demonstrações financeiras, possibilitando que as utilizem nas decisões de investimento.

Do mesmo modo, a disseminação de informações sobre inovações pode permitir que acionistas conheçam os resultados das atividades de inovação e que possam considerá-las nas avaliações de risco e valor da firma (Gu & Li, 2007; Hsu et al., 2015; Matthews & Stenka, 2018). Contudo, a divulgação dessas informações pode revelar segredos industriais importantes para obtenção de vantagem competitiva (Bhattacharya & Ritter, 1983).

Verifica-se, portanto, a existência de um *trade-off* entre divulgar ou não as informações. Por um lado, as apresentações dos seus resultados aos investidores podem reduzir as assimetrias de informação, aumentando a confiança nos projetos realizados pelas firmas e nos retornos esperados, o que pode implicar em custos mais baixos de obtenção de capital (Hsu et al., 2015). Do outro, a divulgação também pode representar perda de vantagem competitiva, ou até mesmo, levar ao aumento da assimetria quando realizada de forma seletiva (Hsu & Huh, 2016).

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

Diante deste empasse, o presente estudo busca analisar as estratégias de divulgação da inovação realizadas pelas companhias brasileiras de capital aberto e verificar seus impactos

sobre a assimetria de informação. Desta forma, o estudo se propõe a analisar as informações voluntárias apresentadas pelas firmas através de comunicados ou *reports*, visto que podem exercer o papel de divulgação e fornecer maiores detalhes ao investidor.

Contudo, os poucos estudos que buscam avaliar as divulgações através desses canais (Gu & Li, 2003, 2007) analisam-na de forma quantitativa, e não se detêm a avaliar a qualidade as informações relatadas e suas relações com a assimetria. Afinal, como propõem Pivac, Vuko e Cular (2017), a divulgação será valiosa para o usuário apenas se tiver conteúdo informacional, que a torne compreensível ao leitor.

Desta forma, o estudo busca cobrir uma lacuna existente na literatura sobre as estratégias de divulgação, permitindo conhecer os tipos de informações que são priorizadas nas divulgações e avaliar sua qualidade. Consequentemente, a pesquisa permite analisar se as informações voluntárias apresentadas nos relatórios publicados podem refletir as perspectivas dos resultados futuros e serem instrumentos úteis de redução da assimetria de informação, e consequentemente, do custo de agência, o que ganha relevância no Brasil, onde os estudos envolvendo a microestrutura de mercado ainda são escassos (Martins & Paulo, 2013, 2014).

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para Schumpeter (1934), a inovação é a busca pelo novo, que permite as organizações enfrentarem a concorrência do mercado. Contudo, para que seja viabilizada, são necessários recursos financeiros para realizar os investimentos. O investidor, portanto, é o protagonista e viabilizador da inovação, que transfere e cria o poder de compra, que assume os riscos do projeto em busca dos lucros extraordinários advindos do monopólio temporário da atividade. Entretanto, apesar do financiamento externo ser importante para as atividades de inovação, as características dessas atividades é capaz de repelir o interesse do capital.

Holmstrom (1989) e Aboody e Lev (2000) veem os investimentos em inovação como uma fonte de assimetria da informação, dado: seu caráter idiossincrático, que dificulta a comparação do desempenho da inovação entre diferentes empresas; a ausência de um mercado organizado, que dificulta a inferência do valor do P&D da empresa através das informações dos preços dos ativos; e a 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 gerentes podem observar continuamente as mudanças nos investimentos, enquanto que os investidores 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, de suas peculiaridades, que dificultam a estimação dos resultados a serem obtidos.

Tais assimetrias agravam o problema de agência, à medida que os gerentes têm acesso a informações que o investidor deseja obter (Jensen & Meckling, 1976; Eisenhardt, 1985). Desta forma, as atividades de inovação acarretam no aumento da assimetria da informação e da percepção de risco para o investidor, podendo gerar dificuldades na obtenção de capital (Hall, 2002; Francis et al., 2012). Porém, à medida que as empresas investem em inovação e começam a produzir resultados, elas se tornam capazes de sinalizarem ao mercado sobre os resultados de seus projetos de inovação.

Diamond e Verrecchia (1991), Leuz e Verrecchia (2000), Francis, Nanda e Olsson (2008), Chiyachantana et al. (2013) e Mousa e Elamir (2018) têm verificado os efeitos da divulgação de informações sobre a assimetria de informação. Os trabalhos seminais desenvolvidos por Diamond e Verrecchia (1991) e Leuz e Verrecchia (2000) observaram que a revelação de informações pode levar à redução da assimetria da informação, acarretando no aumento do volume de negociações e liquidez das ações, e na redução do custo de capital.

Pesquisas posteriores desenvolvidas por Francis et al. (2008) e Chiyachantana et al. (2013) corroboram a esses estudos, evidenciando que o aumento na divulgação e transparência das informações está associados à redução da assimetria e do custo de capital. Mousa e Elamir (2018) observaram uma associação negativa entre a volatilidade dos retornos e a quantidade, qualidade e a cobertura dessas divulgações, demonstrando que as sinalizações podem acarretar na redução da percepção risco ao investidor.

Assim, o caráter informacional das divulgações de inovações pode também torná-las instrumentos para redução da assimetria e do custo de agência, visto que, a divulgação é capaz de refletir o valor criado pela firma, que muitas vezes não está expresso nas demonstrações financeiras.

Contudo, como salientam Bhattacharya e Ritter (1983), as firmas enfrentam 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 dos comportamentos oportunistas dos agentes, do outro, a divulgação pode gerar ganhos marginais ao reduzir o custo das fontes de capital. A sinalização da inovação seria, assim, capaz de reduzir a assimetria de informação existente entre principal e agente, permitindo que o principal detenha informações e as analise para decidir sobre seus investimentos.

Para isso, a divulgação de informações não deve se restringir às informações financeiras. Gu e Li (2003) salientam que tais informações são incapazes de refletir as perspectivas de resultados futuros, sobretudo dos ganhos advindos dos ativos intangíveis. Neste cenário, onde as informações financeiras não refletem o valor criado pela inovação, há grandes incentivos para a disseminação de informações não financeiras, como as realizadas nos comunicados ao mercado e nos relatórios anuais. Tais divulgações tem o potencial de revelar informações relevantes e necessárias para a avaliação do desempenho da firma, auxiliando os investidores a ponderarem o fluxo de caixa esperado e o risco associado à inovação.

No Brasil, a divulgação de tais informações é estabelecida pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM) a partir da Lei n. 6404 (1976), denominada Lei das sociedades por ações. A Lei obriga os administradores das companhias a comunicarem ao mercado qualquer fato tido como relevante, que possa influir, de modo ponderável, na decisão dos investidores do mercado de vender ou comprar valores mobiliários emitidos pela companhia.

Logo, não há obrigatoriedade da divulgação das inovações nos relatórios anuais, nos comunicados ao mercado, ou nos relatórios de fatos relevantes. Porém, faculta-se à empresa apresentar as informações referentes às inovações desenvolvidas, desde que as considerem como relevantes para seus investidores.

Dada a pertinência das informações voluntárias, Gu e Li (2003, 2007) e Matthews e Stenka (2018) analisaram as estratégias de divulgação de inovação realizada pelas firmas em seus comunicados e verificaram associação positiva com os retornos anormais e custo de capital. Gu e Li (2003) identificaram três construtos sobre divulgação de inovação, que posteriormente foram ampliados por Gu e Li (2007), transformando-se em nove categorias 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.

A partir das categorias analisadas, os autores verificaram o grau de divulgação de informações associadas à inovação, e inclusive observaram associação positiva com os retornos anormais das companhias. Contudo, tais estudos se limitam a analisar a quantidade de informações divulgada pelas firmas. Porém, não buscam analisar a qualidade da informação que é disseminada.

Afinal, a divulgação da inovação não tem efeito algum caso o investidor não consiga compreender e valorizar as informações apresentadas. Isso é claro no caso das patentes. Apesar das patentes sinalizarem ao mercado o resultado das inovações realizadas (Hopenhayn & Squintani, 2015; Dass et al., 2011; Hsu & Huh, 2016), seu impacto na assimetria é questionado uma vez que são instrumentos de difícil compreensão por parte de um investidor (Hsu & Huh, 2016). Ou seja, existe a divulgação da informação, mas a falta de conhecimento não permite que o principal utilize da informação ao seu favor.

Por outro lado, se os resultados são apresentados em conjunto a subsídios que reforcem seu caráter informacional, é possível que haja um efeito maior sobre a redução da assimetria. Como sugere Pivac et al. (2017), a inserção de detalhes sobre os projetos pode aumentar o conteúdo informacional da divulgação. Desta forma, propõe-se analisar o caráter qualitativo da divulgação, e não apenas o caráter quantitativo, como sugerido pelos autores.

Matthews e Stenka (2018), por exemplo, verificaram que a redução custo de capital das empresas dependia significativamente das divulgações de inovações relacionadas à melhoria de eficiência, controle e redução de variabilidade, e não das inovações relacionadas a pesquisas descobertas e inovações radicais. Apesar das últimas serem mais frequentes, elas costumam apresentar conteúdo informacional limitado, visto que podem revelar segredos comerciais, por isso apresentam uma fraca associação com a redução do custo de capital. Assim, questiona-se se a qualidade com a qual a informação é disseminada pode ter diferentes efeitos sobre assimetria.

## 2.1. Assimetria de informação

O problema de assimetria de informação é tratado dentro da Teoria da Agência, desenvolvida por Jensen e Meckling (1976). Segundo os autores, a assimetria surge quando o agente (gestor) tem acesso a informações relevantes que o principal (investidor) deseja obter. Essa lacuna de informações possibilita que o agente mantenha comportamentos oportunistas, utilizando informações em benefício próprio.

Assim, as inovações geram assimetrias por não permitirem que o principal tenha acesso a informações, muitas vezes confidenciais, e que faça uma avaliação sobre os riscos e o valor da firma. E, como salientam Aboody e Lev (2000), o acesso às informações sobre as atividades de inovação são custosas, e requerem investimentos significativos em conhecimento científico e em tempo. Tal situação favorece o comércio de informações privilegiadas, permitindo que agentes obtenham ganhos na negociação das informações.

A relação entre a assimetria e divulgação das informações foi aprofundada pelos trabalhos de Diamond e Verrecchia (1991) e Leuz e Verrecchia (2000). Dada a impossibilidade de verificar a assimetria diretamente, Leuz e Verrecchia (2000) estabeleceram *proxies* para mensurá-la, como o *spread* de compra e venda, que analisa as transações das ações na perspectiva da seleção adversa; o volume de negociações, que considera a disposição para a compra e venda de ações, ou seja, sua liquidez; e a volatilidade dos ativos, que analisa o risco das ações. Trabalhos posteriores desenvolvidos por Chiyachantana et al. (2013) e Mousa e Elamir (2018) também utilizam tais *proxies*, e constataram que a divulgação da inovação contribui para a redução da assimetria a partir das diferentes métricas.

Contudo, Leuz e Verrecchia (2000) ressaltam que as *proxies* utilizadas podem ser influenciadas por uma série de outros fatores, não relacionados a informações, como a mudanças nas preferências de risco e choques de liquidez. Por tal motivo, estudos, como os desenvolvidos por Dass et al. (2011) e Martins e Paulo (2013, 2014), vêm utilizando *proxies* baseados em dados de microestrutura de mercado para avaliar a assimetria de informação, como a probabilidade de negociação informada (PIN) elaborada por Easley, Kiefer, O'hara, e Paperman (1996) e aprimorada por Easley, Hvidkjaer e O'hara (2002, 2010).

Dass et al. (2011) e Martins e Paulo (2013, 2014) têm atestado consistência e aplicação do modelo EHO. Dass et al. (2011), inclusive verificaram a relação entre a PIN e a emissão e citação de patentes, e observaram que as empresas mais inovadoras tendem a ter menor nível de negociações privilegiadas e menor *spread* de compra e venda.

No Brasil, Martins e Paulo (2013, 2014) verificaram a existência de negociações privilegiadas realizadas na bolsa brasileira nos anos de 2010 e 2011, superiores ao mercado americano e sul-coreano. E também observaram associação positiva da PIN com o risco e retorno das ações, demonstrando a relação entre as *proxies* de assimetria de informação.

Como destaca Martins e Paulo (2014), um mercado de alta assimetria informacional, como o brasileiro, pode ter sérias implicações nas negociações dos ativos, pois incentiva a prática de *insider trading*, que pode ser classificado como ato ilícito caso seja utilizada um com a finalidade de auferir vantagem (Lei n. 10303, 2001). Logo, encontrar instrumentos capazes de mitigar tais assimetrias, como através das divulgações de inovações, pode representar vantagens para as organizações e para seus investidores.

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho a ser realizado se trata de um estudo exploratório a partir da utilização de método misto onde são utilizados procedimentos de pesquisa qualitativa e quantitativa para análise e interpretação dos dados a partir de triangulação metodológica a fim de verificar a relação entre as variáveis (Creswell, 2010).

A população do estudo é composta pelas companhias brasileiras de capital aberto negociadas na B3 S/A, e que, conseqüentemente, estão sujeitas às normas de divulgação de informações da CVM. A estratégia para análise das divulgações foi iniciada a partir dos comunicados ao mercado e nos relatórios de fatos relevantes publicados pelas companhias nos *sites* da B3 e CVM, porém não foram encontradas informações referentes à inovação nesses instrumentos. Desta forma, as informações da divulgação de inovação foram coletadas através dos relatórios anuais disponibilizados nos *sites* das empresas em 2018, referentes ao exercício de 2017.

Assim, foram selecionadas as companhias que publicaram os relatórios em 2018, totalizando uma amostra de 71 relatórios anuais referentes a empresas financeiras e não financeiras. Ou seja, foram selecionadas empresas engajadas na divulgação de informações voluntárias. A restrição em apenas um ano se deu pelo volume de dados contidos dos relatórios anuais, totalizando cerca de 3.550 páginas, e pela restrição na disponibilização dos dados das negociações diárias pela B3.

O estudo foi conduzido em duas etapas. Primeiro, procurou-se analisar as estratégias de divulgação empregadas pelas firmas, através de procedimentos de pesquisa qualitativa. Posteriormente, foram verificadas suas relações com a assimetria de informação, através de procedimentos quantitativos.

#### 3.1. Análise de conteúdo

Para analisar as estratégias de divulgação presentes nos relatórios anuais, utilizou-se a análise de conteúdo, que permite conhecer as características e estruturas que estão presentes nas mensagens avaliadas (Bardin, 2011). A princípio, o conteúdo foi analisado a partir das categorias de análise delimitadas por Gu e Li (2007). Porém, a análise de conteúdo revelou que algumas categorias não foram contempladas nos relatórios anuais e, por isso, as categorias Planos futuros, Plano de desenvolvimento, Plano de comercialização e Prazo foram retiradas do modelo. Adicionalmente, a partir da análise, verificou-se uma nova categoria, denominada Prêmios obtidos, que indica a divulgação de premiações recebidas pelas atividades de inovação exercidas pelas firmas.

A Tabela 1 apresenta as categorias geradas através da análise de conteúdo, sua descrição e exemplos de como as informações foram coletadas.

Tabela 1: Categorias de análise

| <b>Categoria</b>                    | <b>Variável</b> | <b>Descrição</b>   | <b>Exemplo</b>   |
|-------------------------------------|-----------------|--|--|
| Estratégia focada em inovação       | Estratégia      | Avalia a inclusão da inovação como pilar estratégico da organização.   | “A nossa Visão 2030 representa um direcionador essencial dos nossos projetos de inovação, que envolvem não somente o trabalho dos nossos times de Pesquisa & Desenvolvimento – P&D, mas também de toda a liderança da Companhia” (Relatório anual da CPFL).  |
| Objetivos da inovação               | Objetivos       | Verifica a apresentação dos objetivos e utilidade das inovações.   | “As placas solares sobre flutuadores podem ser aplicadas em uma gama variada de superfícies de água. Entre os benefícios de sua utilização estão: a liberação de terrenos, redução de custos de ligação à rede pela utilização de infraestruturas elétricas existentes, aumento da produtividade fotovoltaica” (Relatório anual da Braskem).   |
| Alianças realizadas                 | Alianças        | Avalia as divulgações sobre as parcerias e alianças estabelecidas com <i>stakeholders</i> nas atividades de inovação.                                | “Trabalhamos juntos da IBM para testar e validar o Watson Genomics no Brasil, uma ferramenta hospedada na nuvem que usa computação cognitiva para auxiliar os médicos a identificarem quais os medicamentos e ensaios clínicos relevantes com base nas alterações genômicas identificadas em um indivíduo” (Relatório anual da Fleury).  |
| Planejamento financeiro da inovação | Financeiro      | Analisa a disseminação de informações financeiras sobre as inovações geradas.  | “A partir do contínuo investimento em projetos de Inovação e P&D, que totalizaram mais de R\$ 83 milhões no ano, mantivemos nossa atuação junto às Instituições de Ciência e Tecnologia e Incubadoras para a exploração de oportunidades de negócios [...]” (Relatório anual da Oi).   |
| Resultados das inovações            | Resultados      | Verifica a apresentação dos benefícios gerados pela adoção da inovação, seja na redução de custos e despesas, aumento de receita, produtividade etc. | “[O] captador de água de resfriamento feito de mangotes de alívio [gerou] uma economia de Economia de R\$ 4,5 milhões na P-25” (Relatório anual da Petrobrás).   |
| Prêmios obtidos                     | Prêmios         | Analisa a divulgação dos prêmios recebidos pelas atividades de inovação desenvolvidas pela firma.  | “[...] ficamos entre os cinco principais finalistas do <i>Hitachi Transformation Award</i> – sendo a única empresa da América Latina –, ocupamos o 12º lugar no <i>ranking Best Innovator</i> , que premia as empresas mais inovadoras desde 2003 (e desde 2010 no Brasil). Além destes, integramos o anuário Valor Inovação Brasil 2017, uma publicação do Valor Econômico que elenca as 150 empresas mais inovadoras do País” (Relatório anual da CPFL). |

Fonte: autores (2020)

Os conteúdos foram avaliados e codificados através de uma escala categórica para mensurar a qualidade das informações apresentadas. As informações foram separadas em três grupos: (1) Não há divulgação, quando o relatório não apresenta informações sobre a categoria referida; (2) Divulgação fraca, quando se apresenta a informação, porém não fornece subsídios para compreensão; (3) Divulgação forte, quando a informação é apresentada em conjunto a subsídios para facilitar o entendimento. Como subsídios, entende-se a

apresentação de informações mais detalhadas que possam facilitar a avaliação dos riscos e benefícios por parte do investidor. Assim, esta etapa possibilitou avaliar a qualidade da divulgação da inovação, verificando quais tipos de informações eram priorizadas e sua extensão.

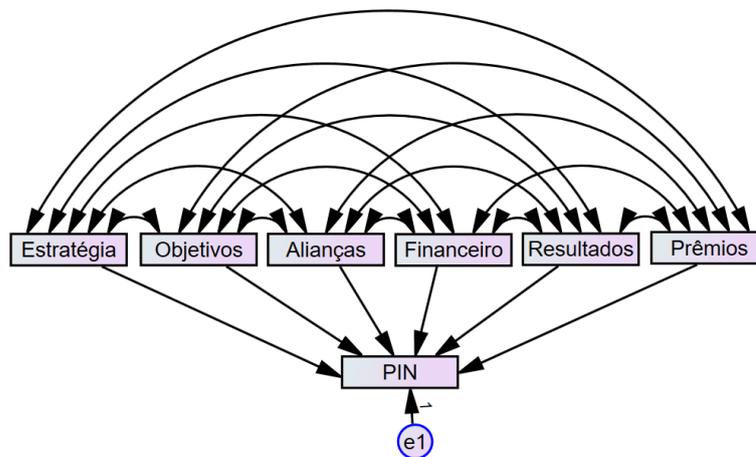
### 3.2. Modelagem de equações estruturais

Na segunda etapa buscou-se analisar a relação entre as divulgações realizadas e a assimetria de informação para realizar a verificação do modelo. Para tanto, as estratégias de divulgações presentes nos relatórios anuais foram calculadas através das escalas que mensuram o nível de qualidade da informação. Já a assimetria de informação foi obtida pelo cálculo da Probabilidade de Negociação Informada (PIN), conforme seção 3.2.1.

Para verificar as relações traçadas neste estudo, utilizou-se a modelagem de equações estruturais (*structural equation modeling*, SEM), que emprega uma série de equações para examinar a estrutura de relações de um modelo, permitindo analisar sua validade (Neves, 2018). As estratégias de inovação representaram as variáveis observadas exógenas, enquanto que a assimetria de informação constituiu a variável endógena do modelo.

Os dados referentes às negociações intradiárias foram obtidos através da B3 e a PIN foi calculada através do *software* R<sup>®</sup> para o terceiro trimestre de 2018, quando os relatórios já haviam sido publicados.

O modelo desenvolvido buscou verificar o efeito das estratégias de divulgação de informação sobre a assimetria de informação, bem como analisar as relações entre as variáveis observadas. O diagrama de caminhos apresentado na Figura 1 ilustra o modelo conceitual do presente estudo.



**Figura 1: Modelo conceitual**

Fonte: autores (2020)

No modelo são apresentados os efeitos diretos das estratégias de divulgação da inovação sobre probabilidade de negociação informada, em que  $e_1$  representa o termo de erro associado à variável endógena. Adicionalmente, foram traçadas covariâncias para observar relações entre as categorias de divulgação.

Apesar da vantagem da modelagem de equações estruturais frente a outros métodos, como a regressão múltipla, ela apresenta limitações quando se possui dados não normais e amostras pequenas. A fim de superar tais entraves, utilizou-se o método bayesiano, conforme sugerido por R. M. e Jacob (2018) e Gelman et al. (2014), que pode ser empregado em amostras pequenas e permite a utilização de variáveis categóricas, como as adotadas neste estudo. Trabalhos recentes, como realizados por Depaoli e Schoot (2017) e R. M. e Jacob (2018), têm utilizado o método bayesiano, visto que ele permite obter melhor convergência e estimar parâmetros com maior acurácia. Adicionalmente, utilizou-se o método assintótico

isento de pressupostos de distribuição para estimação dos parâmetros, visto que não se constatou normalidade dos dados. Para a modelagem de equações estruturais bayesiana, foi utilizado o software AMOS®.

A SEM bayesiana não é baseada na distribuição da amostra, ela verifica a probabilidade do parâmetro se encaixar em um intervalo de uma determinada variável observada. Um intervalo de credibilidade de 95%, por exemplo, sugere que o valor do parâmetro está no intervalo com a probabilidade de 0,95. Através da análise das médias e do intervalo de credibilidade foi possível verificar o impacto e a significância da variável, analisando o efeito direto das divulgações de inovação sobre a assimetria da informação.

O modelo desenvolvido foi analisado criticamente através convergência estatística e da verificação preditiva posterior, que analisa a semelhança dos dados reais com as previsões posteriores, obtidas através de simulações Monte Carlo via Cadeias de Markov (MCMC). A convergência estatística indica o quanto é possível reduzir a incerteza do modelo, aumentando o número de observações MCMC até o infinito, já a verificação preditiva posterior é utilizada para avaliar a qualidade da precisão preditiva do modelo (R. M. & Jacob, 2018).

### 3.2.1 Probabilidade de negociação informada

A assimetria de informação foi calculada a partir da *proxy* probabilidade de negociação informada (PIN), visto que ela 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 mais independente da organização do mercado do que as *proxies* tradicionais. Tal *proxy* também é utilizada nos estudos de Dass et al. (2011) e Martins e Paulo (2013, 2014) e vem se mostrando adequada para a análise da assimetria.

Para tanto, utilizou-se o modelo de negociação de Easley et al. (2002), que consiste em três tipos de papéis: comerciantes informados, comerciantes desinformados e criadores de mercado, que realizam operações de compra ( $B_t$ ) e venda ( $S_t$ ) de ações a partir das informações que possuem. Assim, o modelo considera a probabilidade  $\alpha$  de ocorrer um evento informacional que pode ocasionar um sinal de baixa ( $\delta$ ) ou alta ( $1 - \delta$ ).

Quando *traders* informados observam um sinal de alta (ou baixa), presume-se que eles colocam ordens de compra (venda) a uma determinada taxa de negociação ( $\mu$ ). Por outro lado, os *traders* desinformados emitem uma ordem de compra (ou venda) a uma taxa de chegada de compra,  $\epsilon_b$  (ou venda,  $\epsilon_s$ ). Logo, se não existe evento informacional,  $\mu$  seria igual à zero, e as taxas de compra e venda seriam respectivamente,  $\epsilon_b$  e  $\epsilon_s$ . O vetor de parâmetros do modelo  $\theta \equiv \{\alpha, \delta, \mu, \epsilon_b, \epsilon_s\}$  é calculado a partir da maximização da função de máxima verossimilhança, desenvolvido por Easley et al. (2002).

Porém, como ressalta Lin e Ke (2011), as estimativas da PIN estão propensas ao viés de seleção, visto que o aumento das ordens de compra e venda pode reduzir o conjunto viável da maximização da função. Para reduzir o viés, utilizou-se o modelo EHO de Easley, Hvidkjaer e O'hara (2010), que introduz uma fatoração equivalente na função de máxima verossimilhança, conforme Equação 1.

$$L_{EHO}(B_t, S_t | \theta) = \log[\alpha \delta \exp(-\mu) x_b^{B_t - M_t} x_s^{-M_t} + \alpha(1 - \delta) \exp(-\mu) x_b^{-M_t} x_s^{S_t - M_t} + (1 - \alpha) x_b^{B_t - M_t} x_s^{S_t - M_t}] + B_t \log(\epsilon_b + \mu) + S_t \log(\epsilon_s + \mu) - (\epsilon_b + \epsilon_s) + M_t [\log(x_b) + \log(x_s)] - \log(S_t! B_t!) \quad (1)$$

Onde,  $M_t = \min(B_t, S_t) + \max(B_t, S_t) / 2$ ,  $x_b = \epsilon_b / (\mu + \epsilon_b)$ ,  $x_s = \epsilon_s / (\mu + \epsilon_s)$ ,

e:

$\theta$ : vetor de parâmetros do modelo

$B_t$ : volume de compra da ação no tempo  $t$

$S_t$ : volume de venda da ação no tempo  $t$   
 $\epsilon_b$ : taxa de chegada de ordens de compra  
 $\epsilon_s$ : taxa de chegada de ordens de venda  
 $\mu$ : taxa de chegada de ordens de negociadores informados  
 $\alpha$ : probabilidade de ocorrer um evento informacional durante a negociação  
 $\delta$ : probabilidade de ocorrer um evento informacional de sinal de baixa

A partir da Equação 1, pôde-se obter as estimativas utilizadas para cálculo da PIN, conforme Equação 2.

$$PIN = \frac{\alpha\mu}{\alpha\mu + \epsilon_b + \epsilon_s} \quad (2)$$

#### 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

As seções a seguir apresentam os resultados obtidos nas etapas desenvolvidas, conforme apresentado na metodologia.

##### 4.1 Estratégias de divulgação de inovação

Como dito, a identificação das estratégias de divulgação de inovação foi realizada através da análise de conteúdo aplicada a 71 relatórios anuais publicados pelas companhias, totalizando cerca de 3.550 páginas. Inicialmente, a análise foi realizada a partir de uma leitura superficial dos relatórios, e de buscas de palavras referentes ao tema, tais como, inovação, patente, pesquisa e desenvolvimento, identificando-se trechos que faziam menção à divulgação de inovações em todo o relatório.

A partir da leitura, os dados categorizados de acordo com o modelo de Gu e Li (2003). A partir de então, buscou-se avaliar a qualidade das informações apresentadas nas categorias presentes no relatório. Caso fossem fornecidos subsídios e informações aos leitores que pudessem facilitar sua compreensão, a informação presente na categoria era avaliada como uma divulgação forte. Do contrário, as informações presentes na categoria eram classificadas como divulgações fracas, por não fornecer subsídios que permitam que os leitores aprofundar na análise das informações.

A Tabela 2 apresenta a frequência das estratégias de divulgações de inovação presentes nos relatórios anuais das companhias por cada nível de qualidade. As linhas da tabela apresentam as categorias referentes às estratégias utilizadas para divulgação da inovação. E as colunas apresentam as frequências absolutas (n) e relativas (%) com as quais os relatórios anuais não divulgavam a informação, ou divulgavam fracamente ou fortemente.

Tabela 2: Ocorrência das categorias de análise

| Categoria de análise                | Nível de qualidade |     |                  |     |                  |     | N  |
|-------------------------------------|--------------------|-----|------------------|-----|------------------|-----|----|
|                                     | Não divulga        |     | Divulgação fraca |     | Divulgação forte |     |    |
|                                     | N                  | %   | N                | %   | N                | %   |    |
| Estratégia focada em inovação       | 19                 | 27% | 27               | 38% | 25               | 35% | 71 |
| Objetivos da inovação               | 22                 | 31% | 24               | 34% | 25               | 35% | 71 |
| Alianças realizadas                 | 42                 | 59% | 14               | 20% | 15               | 21% | 71 |
| Planejamento financeiro da inovação | 44                 | 62% | 23               | 32% | 4                | 6%  | 71 |
| Resultados das inovações            | 49                 | 69% | 18               | 25% | 4                | 6%  | 71 |
| Prêmios obtidos                     | 50                 | 70% | 1                | 1%  | 20               | 28% | 71 |

Fonte: autores (2020)

É possível observar que as informações referentes à inserção da inovação no posicionamento estratégico da empresa e os objetivos da inovação para o desenvolvimento da

inovação são as mais disseminadas pelas companhias analisadas. Apenas 27% dos relatórios anuais analisados não apresentam estratégias focadas em inovação, e apenas 31% não divulgam os objetivos das inovações.

Desta forma, identificou-se que muitas empresas apresentavam a inovação dentro de seu posicionamento estratégico. Uma das empresas analisadas, por exemplo, apresenta como visão em seu relatório “Ser a empresa que proporciona a melhor experiência para a vida das pessoas e promove o desenvolvimento da sociedade, de forma inovadora, eficiente e sustentável” (Relatório Anual, Banco do Brasil), além de apresentar a inovação como um dos valores compartilhados pela empresa.

Ademais, verificou-se que as firmas procuram também apresentar os objetivos das inovações geradas para seus *stakeholders*. Contudo, a disseminação de tais informações está centrada em mostrar os benefícios para os seus clientes, usuários das inovações. Tal consideração pode ser observada pelo seguinte trecho retirado do relatório anual da Fleury, “lançamos uma solução completa com painéis amplos e específicos por tipo de câncer. [...] O painel para câncer de colón garantirá que o paciente aumente sua frequência de monitoramento, podendo inclusive prevenir o câncer pela remoção de pólipos”. Contudo, não se verificou nos relatórios, a divulgação sobre os objetivos que a empresa deseja alcançar a partir do lançamento da inovação, seja em termos de faturamento, crescimento de *market share*, redução de custos, etc.

As Alianças realizadas para desenvolvimento da inovação não foi relatada pela maioria das firmas, o que pode significar que muitas empresas desenvolvem as inovações sozinhas, ou que não consideram uma informação relevante para o investidor. Porém, observa-se que uma parcela expressiva (21%) costuma fornecer detalhes das alianças estabelecidas, como a duração, os produtos desenvolvidos, os benefícios obtidos para os parceiros e expectativas quanto ao desenvolvimento de inovações futuras, como pode ser observado no seguinte trecho: “Em parceria com a Universidade Federal do Pará e com a Universidade de Brasília, o projeto desenvolve um sistema de turbinas embarcadas em estruturas flutuantes para a geração de energia, aproveitando as correntes de água a jusante de usinas hidrelétricas” (Relatório anual da AES Tietê).

Por outro lado, as informações referentes aos Prêmios obtidos, Resultados das inovações e os Planejamento financeiro da inovação estão entre as menos utilizadas. A baixa frequência da divulgação dos prêmios é justificada, visto que nem todas as empresas analisadas receberam reconhecimentos por suas inovações. Porém, a análise demonstra que ainda que as firmas procurem explicar as funcionalidades de suas inovações aos investidores (como observado na categoria Objetivos da inovação), elas não costumam apresentar investimentos realizados e os retornos que o lançamento dessas inovações trouxe para as empresas, ou seja, os resultados obtidos pelas firmas a partir da sua adoção. Ou, quando apresentam, não costumam fornecer detalhes de como a execução financeira foi realizada e de como as inovações contribuíram para o crescimento da receita e redução de custos, por exemplo.

Ainda que a divulgação dos Resultados das inovações e de seus investimentos seja baixa, deve-se destacar sua relevância, uma vez que podem modificar a percepção do risco para o investidor. Ao confrontar os investimentos realizados em inovação com os resultados já obtidos, o acionista pode dimensionar melhor o risco das atividades.

Por fim, as informações referentes ao Plano futuro, Plano de comercialização, Plano de desenvolvimento e Prazo, que fazem parte do modelo de Gu e Li (2007), não foram encontradas nos relatórios anuais das empresas brasileiras. Tais resultados são condizentes com os encontrados por Matthews e Stenka (2018) e Pivac et al. (2017), que indicam que informações relacionadas a segredos industriais não costumam ser divulgadas pelas firmas, uma vez que podem pôr em risco a obtenção de uma vantagem competitiva.

Esse é o caso das categorias mencionadas, que revelam as perspectivas futuras de lançamento e desenvolvimento de novos produtos no mercado. Ao que se percebe, ainda que sua propagação possa contribuir para a assimetria, os planos para inovações em andamento costumam ser tratadas como segredo industrial.

#### 4.2 Estratégias de inovação e assimetria de informação

A relação entre as estratégias de divulgação de inovação e assimetria de informação foi estabelecida através de modelagem de equações estruturais bayesiana, a partir do modelo conceitual apresentado na Figura 1. Como dito, as categorias de análise observadas na primeira etapa do estudo, apresentadas na Tabela 1, compuseram as variáveis observadas exógenas, referentes às estratégias de inovação. E a probabilidade de negociação informada constituiu a variável observada endógena, referente à assimetria de inovação. As covariâncias estabeleceram as relações entre as estratégias de divulgação, cujos resultados são apresentados na Tabela 3.

Na Tabela 3, é possível observar a existência de correlações baixas a moderadas positivas entre as variáveis exógenas do modelo, o que sugere que as sinalizações das inovações costumam englobar várias estratégias. Também, é possível verificar a existência de correlações negativas entre a PIN e as estratégias de inovação. Apesar das divulgações não serem realizadas de maneira intensiva, as correlações negativas indicam de que elas podem ser instrumentos de redução de assimetria.

Tabela 3: Matriz de correlação

| Variáveis  | Estratégia | Objetivos | Comercialização | Resultados | Financeiro | Patentes | PIN |
|------------|------------|-----------|-----------------|------------|------------|----------|-----|
| Estratégia | 1          |           |                 |            |            |          |     |
| Objetivos  | 0,680      | 1         |                 |            |            |          |     |
| Alianças   | 0,417      | 0,696     | 1               |            |            |          |     |
| Financeiro | 0,359      | 0,581     | 0,349           | 1          |            |          |     |
| Resultados | 0,389      | 0,603     | 0,215           | 0,124      | 1          |          |     |
| Prêmios    | 0,441      | 0,453     | 0,189           | 0,214      | 0,31       | 1        |     |
| PIN        | -0,32      | -0,004    | -0,199          | -0,23      | -0,102     | -0,183   | 1   |

Fonte: autores (2020)

A modelagem de equações estruturais (SEM) bayesiana foi desenvolvida a partir do diagrama de caminhos ilustrado na Figura 1. O modelo apresentou uma convergência estatística de 1,021, superior ao limite de 1,002, sugerido pelo software AMOS<sup>®</sup>. Porém, como ressaltam Gelman et al. (2014), valores abaixo de 1,1 podem ser considerados aceitáveis, o que indica que o modelo desenvolvido possui uma incerteza tolerada. A verificação preditiva posterior foi de 0,45, atestando a plausibilidade do modelo, visto que o valor foi próximo a 0,5, conforme indicado por Gelman et al. (2014). A Tabela 4 apresenta os resultados do modelo.

Tabela 4: Resultados da modelagem de equações estruturais bayesiana

| Relações         | Média  | Erro-padrão | 95% intervalo de credibilidade inferior | 95% intervalo de credibilidade superior |
|------------------|--------|-------------|---|---|
| Estratégia → PIN | -0,106 | 0,005       | -0,153                                  | -0,059                                  |
| Objetivos → PIN  | 0,222  | 0,016       | 0,130                                   | 0,385                                   |
| Alianças → PIN   | -0,063 | 0,006       | -0,112                                  | -0,025                                  |
| Financeiro → PIN | -0,142 | 0,011       | -0,232                                  | -0,058                                  |
| Prêmios → PIN    | -0,005 | 0,001       | -0,011                                  | 0,002                                   |
| Resultados → PIN | -0,114 | 0,011       | -0,207                                  | -0,048                                  |

Fonte: autores (2020)

A coluna Relações indica o efeito direto de cada variável referente à estratégia de divulgação sobre a probabilidade de negociação informada, e a magnitude do efeito é indicada pelas médias, apresentadas na segunda coluna. De maneira geral, verifica-se que cinco das seis estratégias apresentam relações negativas com a PIN, indicando que elas podem contribuir para a redução da assimetria.

Contudo, no método bayesiano, a análise da significância das relações deve ser realizada a partir do intervalo de credibilidade. Como ressaltam Gelman et al. (2014), as relações estabelecidas no modelo são significantes quando não incluem o valor de zero neste intervalo.

Desta forma, é possível verificar que as divulgações referentes às estratégias de inovação desenvolvidas pela firma, as alianças firmadas para seu desenvolvimento, os investimentos financeiros realizados e os resultados alcançados a partir das inovações exercem uma influência negativa na assimetria de informação. Tais resultados indicam que, ainda que a divulgação seja realizada de forma tímida pelas empresas, ela consegue reduzir a proporção de negociações com informações privilegiadas. Ainda que os coeficientes sejam baixos, os resultados sugerem que a sinalização da inovação consegue diminuir a lacuna de informações entre principal e agente e, conseqüentemente, contribuir para a redução dos custos de agência.

A variável Estratégia, por exemplo, indica o comprometimento da alta gestão com a inovação, que pode afetar a confiança do investidor sobre os resultados das inovações. As alianças estabelecidas com outras empresas e centros de pesquisa e inovação podem revelar informações sobre os estágios das inovações e os esforços para realizá-las. O Planejamento Financeiro da inovação (indicado pela variável Financeiro), por sua vez, confere informações sobre o montante de investimentos realizados e as necessidades futuras de capital, que são relevantes para avaliação do valor da empresa. Por fim, os Resultados demonstram os benefícios gerados através da adoção da inovação, que podem servir como garantias aos investidores e melhorar as expectativas sobre as inovações futuras.

Tais resultados corroboram com os estudos de divulgação de informação, desenvolvidos por Diamond e Verrecchia (1991), Leuz e Verrecchia (2000), Mousa e Elamir (2018) sugerindo que as divulgações das informações de inovação também são relevantes para a redução da assimetria de informação, e conseqüentemente, do problema de agência. O estudo também demonstra que diferentes tipos de divulgação podem ter diferentes impactos na assimetria de informação, o que também vai de encontro com a pesquisa desenvolvida por Chiyachantana et al. (2013).

Por outro lado, os resultados sugerem que a divulgação dos objetivos das inovações pode acarretar em um aumento da assimetria de informação, contrariando as expectativas do estudo. Explicar para o investidor a funcionalidade e o objetivo da inovação pode não ser suficiente para que ele avalie os riscos daquela atividade e seu impacto sobre o desempenho da empresa. Como sugere Hsu e Huh (2016), as informações de cunho técnico podem não serem capazes de reduzir a assimetria, pois os investidores podem não as compreender e utilizá-las nas suas decisões. Contrariamente, tais informações podem reforçar as assimetrias na medida em que alguns investidores conseguirão utilizá-las como informações privilegiadas, obtendo vantagens oportunistas.

Ainda que a empresa divulgue os objetivos de suas inovações, os diferentes investidores têm diferentes habilidades para processar as informações dos anúncios públicos. Portanto, alguns conseguem analisar os detalhes das informações e interpretar suas conseqüências sobre o fluxo de caixa futuro, enquanto outros não têm conhecimentos ou recursos para analisar tais informações. Tal cenário pode acarretar no aumento de negociações com informações privilegiadas, como nos resultados apresentados pelo estudo.

## 5. CONCLUSÃO

O presente estudo buscou analisar as estratégias de divulgação da inovação realizada pelas companhias brasileiras de capital aberto e verificar seus impactos sobre a assimetria de informação. Para tanto, o estudo foi conduzido em duas etapas. Primeiramente, buscou-se analisar a estratégias de divulgação da inovação e, posteriormente, seus efeitos sobre a assimetria.

A análise de conteúdo conduzida na primeira etapa do estudo avaliou as divulgações das inovações a partir de seis categorias de análise, a saber: Estratégia focada em inovação, Objetivos da inovação, Alianças realizadas, Planejamento financeiro da inovação, Resultados da inovação, e Prêmios obtidos.

De forma geral, verificou-se que apesar das firmas serem engajadas nas atividades de inovação, elas não as disseminam de maneira consistente. Os resultados demonstraram que a maioria das empresas coloca a inovação como um pilar estratégico. Porém, limitam-se a apresentar informações sobre inovações já implementadas. Não foi verificado, por exemplo, informações referentes a planos futuros das atividades de inovação ou referentes às inovações que estão em desenvolvimento, o que sugere que as empresas buscam proteger tais informações e tratá-las como segredo industrial (Bhattacharya & Ritter, 1983).

A maioria das divulgações analisadas apresentam poucos detalhes, não fornecendo subsídios para que o usuário possa ter um conhecimento mais profundo acerca da inovação desenvolvida. Tais resultados corroboram a Francis et al. (2008), que sugerem que as divulgações voluntárias, muitas vezes, são baseadas em informações pobres, que podem, inclusive, servir como proteção para os benefícios oportunistas dos agentes.

O estudo constatou que, apesar dos relatórios analisados contarem com uma seção sobre inovação, ela, muitas vezes, se limita a divulgar os novos produtos e serviços desenvolvidos e suas serventias. E como ressaltam Gu e Li (2007), as divulgações são informativas apenas se contiverem informações suficientemente detalhadas sobre os aspectos da inovação da empresa e que sejam capazes de ser compreendidas pelos investidores para que consigam avaliar os benefícios e o risco da atividade (Hsu & Huh, 2016).

Porém, apesar da baixa qualidade das divulgações, a segunda etapa do estudo constatou que as estratégias de divulgação contribuem para reduzir a assimetria, revelando que tais informações são capazes de refletir o valor da firma. Desta forma, o estudo demonstra que, ainda que a inovação aumente a assimetria de informação e eleve o custo de capital (Aboody & Lev, 2000; Hall, 2002), sua disseminação pode ser um instrumento útil para reverter esses efeitos.

Mesmo que relações estabelecidas não sejam muito expressivas, possivelmente, devido à baixa qualidade das divulgações, os resultados sugerem que os relatórios emitidos pelas firmas são instrumentos relevantes para disseminação das inovações, reduzindo probabilidade de negociações com informações privilegiadas.

Todavia, deve-se ressaltar ainda que as informações apresentadas no relatório analisados são referentes às decisões realizadas no exercício anterior e que, possivelmente, também foram disseminadas em algum momento através de outros canais de comunicação. Tal fato sugere que tais divulgações podem ter sido incorporadas nos preços dos ativos anteriormente, o que também justificaria a fraca relação encontrada. Ademais, destaca-se que o presente estudo buscou verificar o impacto da divulgação de informação sobre a assimetria de capital. Contudo, sabe-se que tal relação pode ser afetada por outras variáveis, como o tamanho da empresa, o nível de governança, a lucratividade. Sugere-se que estudos futuros possam incorporar os efeitos das variáveis de controle, a fim de obter maior compreensão do relacionamento entre a divulgação e assimetria.

Por fim, espera-se que os resultados encontrados no estudo podem incentivar não só uma maior frequência, como também uma maior transparência e qualidade das informações

relativas às inovações. Afinal, ao reduzir a assimetria, espera-se também que sejam observados efeitos na liquidez dos ativos, retorno e custo de capital o que pode ser analisado em estudos futuros.

## REFERÊNCIAS

- Aboody, D., & Lev, B. (2000). Information asymmetry, R&D, and insider gains. *The Journal of Finance*, 55(6), 2747-2766.
- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Bhattacharya, S., & Ritter, J. R. (1983). Innovation and communication: Signaling with partial disclosure. *The Review of Economic Studies*, 50(2), 331-346.
- Chiyachantana, C. N., Nuengwang, N., Taechapiroontong, N., & Thanarung, P. (2013). The effect of information disclosure on information asymmetry. *Investment Management and Financial Innovations*, 1, 225-234.
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: Métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed.
- Dass, N., Nanda, V. K., & Xiao, S. C. (2011). Do firms choose their stock liquidity? A study of innovative firms and their stock liquidity. *SSRN Electronic Journal*, 1-59, 2011. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1989589>
- Depaoli, S., & Schoot, R. (2017). Improving transparency and replication in Bayesian statistics: The WAMBS-checklist. *Psychological Methods*, 22(2), 240-261. <https://doi.org/10.1037/met0000065>
- Diamond, D. W., & Verrecchia, R. E. (1991). Disclosure, liquidity, and the cost of capital. *The Journal of Finance*, 46(4), 1325-1359. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb04620.x>
- Easley, D., Hvidkjaer, S., & O'hara, M. (2002). Is information risk a determinant of asset returns? *The Journal of Finance*, 57(5), 2185-2221. <https://doi.org/10.1111/1540-6261.00493>
- Easley, D., Hvidkjaer, S., & O'hara, M. (2010). Factoring Information into Returns. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 45(2), 293-309. <https://doi.org/10.1017/s0022109010000074>
- Easley, D., Kiefer, N. M., O'hara, M., & Paperman, J. B. (1996). Liquidity, information, and infrequently traded stocks. *The Journal of Finance*, 51(4), 1405-1436.
- Eisenhardt, K. M. (1985). Control: organizational and economic approaches. *Management Science*, 31(2), 134-149.
- Francis, B., Hasan, I., Huang, Y., & Sharma, Z. (2012). Do banks value innovation? Evidence from us firms. *Financial Management*, 41(1), 159-185. <https://doi.org/10.1111/j.1755-053x.2012.01181.x>
- Francis, J., Nanda, D., & Olsson, P. (2008). Voluntary disclosure, earnings quality, and cost of capital. *Journal of Accounting Research*, 46(1), 53-99. <https://doi.org/10.1111/j.1475-679x.2008.00267.x>
- Gelman, A., Carli, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., & Rubin, D. (2014). *Bayesian data analysis*. 3. ed. CRC Press.
- Gu, F., & Li, J. Q. (2003). Disclosure of innovation activities by high-technology firms. *Asia-pacific Journal of Accounting & Economics*, 10(2), 143-172
- Gu, F., & Li, J. Q. (2007). The credibility of voluntary disclosure and insider stock transactions. *Journal of Accounting Research*, 45(4), 771-810
- Hall, B. H. (2002). The financing of research and development. *Oxford Review of Economic Policy*, 18(1), 35-51.
- Holmstrom, B. (1989). Agency costs and innovation. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 12(3), 305-327.

- Hopenhayn, H. A., & Squintani, F. (2015). Patent rights and innovation disclosure. *The Review of Economic Studies*, 83(1), 199-230. <https://doi.org/10.1093/restud/rdv030>
- Hsu, P., & Huh, S. (2016). Intellectual property news and informed trading: evidence from patenting activities. *Proceedings da Conferência sobre finanças, economia, contabilidade e gestão da Bacia do Pacífico 24*, Taiwan, 1- 63.
- Hsu, P., Lee, H., Liu, A. Z., & Zhang, Z. (2015). Corporate innovation, default risk, and bond pricing. *Journal of Corporate Finance*, 35, 329-344.
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360. [https://doi.org/10.1016/0304-405x\(76\)90026-x](https://doi.org/10.1016/0304-405x(76)90026-x)
- Lei n. 6404, de 15 de dezembro de 1976. (1976). Dispõe sobre as Sociedades por Ações. Brasília, DF: Presidência da República.
- Lei n. 10303, de 21 de outubro de 2001. (2001). Altera e acrescenta dispositivos na Lei n. 6.404, de 15 de dezembro de 1976, que dispõe sobre as Sociedades por Ações, e na Lei n. 6.385, de 7 de dezembro de 1976, que dispõe sobre o mercado de valores mobiliários e cria a Comissão de Valores Mobiliários. Brasília, DF: Presidência da República.
- Leuz, C. L., & Verrecchia, R. E. (2000). The economic consequences of increased disclosure. *Journal of Accounting Research*, 38(1), 91-124.
- Martins, O. S., & Paulo, E. (2013). A probabilidade de negociação com informação privilegiada no mercado acionário brasileiro. *Revista Brasileira de Finanças*, 11(2), 249-280.
- Martins, O. S., & Paulo, E. (2014). Assimetria de informação na negociação de ações, características econômico-financeiras e governança corporativa no mercado acionário brasileiro. *Revista de Contabilidade & Finanças*, 25(64), 33-45. <https://doi.org/10.1590/S1519-70772014000100004>
- Matthews, L., & Stenka, R. I. (2018), Innovation disclosure and cost of capital: an economic-based perspective. *SSRN Electronic Journal*, 1-24. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3108771>
- Mousa, G. A., & Elamir, E. A. H. (2018). The relationship between corporate forward-looking disclosure and stock return volatility. *Problems and Perspectives in Management*, 16(3), 130-149. [https://doi.org/10.21511/ppm.16\(3\).2018.11](https://doi.org/10.21511/ppm.16(3).2018.11)
- Neves, J. A. B. (2018). *Modelo de equações estruturais: uma introdução aplicada*. Brasília: ENAP.
- Pivac, S., Vuko, T., & Cular, M. (2017). Analysis of annual report disclosure quality for listed companies in transition countries. *Economic Research-ekonomska Istraživanja*, 30(1), 721-731. <https://doi.org/10.1080/1331677x.2017.1311231>
- R. M., H., & Jacob, J. (2018). Bayesian structural equation modelling tutorial for novice management researchers. *Management Research Review*, 41(11), 1254-1270. <https://doi.org/10.1108/mrr-11-2017-0377>
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle*. Transaction Publisher.