



Revista Brasileira de Gestão de Negócios

ISSN: 1806-4892

ISSN: 1983-0807

Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado

Kuroda, Aline; Morales, Herick Fernando; Albuquerque, Andrei Aparecido de
The effects of financial leverage and debt maturity on
the investments of Brazilian electric sector companies
Revista Brasileira de Gestão de Negócios, vol. 21, núm. 3, 2019, Julho-Setembro, pp. 563-581
Fundação Escola de Comércio Álvares Penteado

DOI: <https://doi.org/10.7819/rbgn.v21i3.4004>

Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94768350009>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

UAEM redalyc.org

Sistema de Informação Científica Redalyc
Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

Os efeitos da alavancagem financeira e da maturidade da dívida nos investimentos de empresas do setor elétrico brasileiro

Aline Midori Kuroda¹

Herick Fernando Moralles¹

Andrei Aparecido de Albuquerque¹

*Universidade Federal de São Carlos, Departamento de
Engenharia de Produção, São Carlos - Brasil*

Recebimento:

21/02/2018

Aprovação:

21/01/2019

Editor responsável:

Javier Montoya del Corte

Avaliado pelo sistema:

Double Blind Review

Resumo

Objetivo – Este trabalho teve como objetivo averiguar como as empresas do setor de energia elétrica realizam a escolha do nível de alavancagem financeira e maturidade das dívidas, com o intuito de amenizar o problema de subinvestimento.

Metodologia – Foi aplicada a técnica de regressão linear múltipla em um modelo de painel dinâmico para verificar a relevância dessas e outras variáveis para o nível de investimento praticado.

Resultados – A variável explicativa de investimento realizado no ano anterior apresentou-se significativa nas regressões com o sinal positivo como esperado. A variável de alavancagem financeira manteve-se significativa e com o sinal negativo. Os investimentos realizados das empresas são negativamente relacionados ao endividamento.

Contribuições – Identificou-se que a maturidade das dívidas de empresas com baixas oportunidades de crescimento apresenta uma relação negativa com o nível de investimento. Assim, no setor de energia elétrica, a redução da maturidade da dívida pode ser considerada um substituto da diminuição do endividamento no controle do subinvestimento. Pela relevância desse setor para a economia e pela necessidade de constantes investimentos no setor, compreender sua dinâmica de financiamentos é uma importante contribuição tanto para pesquisadores quanto para os gestores de tais empresas.

Palavras-chave – Investimento, alavancagem financeira, maturidade da dívida, subinvestimento.



**Revista Brasileira de Gestão
e Negócios**

DOI: 10.7819/rbgn.v21i3.4004

I Introdução

Segundo Montoya, Pasqual, Lopes e Guilhoto (2013), foi constatado que o setor energético é um dos mais relevantes do país, dado que estimula, de modo abrangente e uniforme, o crescimento econômico dos diversos setores brasileiros. De fato, estudos como Belke, Dobinik e Dreger (2011) encontram relação causal bidirecional entre o consumo de energia e o crescimento econômico, por meio de testes econométricos de causalidade. Segundo Aivazian, Ge e Qiu (2005), em mercados incompletos ocorrem problemas de agência nas interações entre acionistas, credores e gestores, incentivando situações de sobreinvestimento ou subinvestimento. Tais problemas de agência são mais acentuados em mercados emergentes, como o brasileiro, impossibilitando afirmar que o investimento é exclusiva ou completamente realizado em função dos fundamentos econômicos. Nesse contexto, pode-se afirmar que o estudo da relação entre endividamento e investimento e, mais especificamente, do possível subinvestimento em empresas brasileiras do segmento de energia elétrica é de vital importância para o crescimento econômico do país. De fato, um elevado endividamento de tais empresas pode representar um problema estratégico, uma vez que a redução dos investimentos, associada à problemática do subinvestimento, poderia resultar em uma oferta de energia não suficiente para suprir sua demanda.

De acordo com Montoya et al. (2013), para evitar que a produção de energia seja um fator limitante do crescimento econômico, é preciso que as metas de investimento sejam definidas com clareza. O entendimento dos mecanismos de controle do subinvestimento pode auxiliar no cumprimento de tais metas e, consequentemente, garantir que o setor energético não seja o ponto de estrangulamento do desenvolvimento econômico brasileiro.

As decisões financeiras podem ser divididas em três grandes grupos: financiamentos, investimentos e dividendos (Antunes & Procianoy, 2003). Os financiamentos determinarão a estrutura de capital das empresas, ou seja, a composição das fontes de seus recursos. Os

recursos podem ser oriundos da própria empresa ou provenientes de financiamentos externos, por meio de empréstimos e financiamentos. Parte desses recursos se destina à realização de investimentos. A captação de recursos externos, a determinado custo, seguida de sua aplicação em ativos a outra taxa de retorno, é chamada de alavancagem financeira (Assaf & Lima, 2011).

Para avaliar a relação entre alavancagem financeira e investimento, autores como Lang, Ofek e Stulz (1996), Kinnunen (2006), Aivazian, Ge e Qiu (2005), Firth, Lin e Wong (2008) e Dang (2011) realizaram estudos em diferentes regiões, em sua maioria economias desenvolvidas, e identificaram uma relação negativa entre essas duas variáveis. Um estudo nessa vertente foi desenvolvido no Brasil no período de 2000 a 2011 por Albuquerque e Matias (2013), e os resultados observados também apontam uma relação negativa.

Conforme Dang (2011), essa relação pode ser entendida como o resultado do problema de subinvestimento. Segundo Occhino e Pescatori (2014), o subinvestimento decorre de situações em que o fluxo de caixa livre gerado por empresas altamente alavancadas deve ser primariamente destinado ao pagamento das dívidas. Consequentemente, o endividamento reduz a participação dos acionistas nos benefícios de um possível investimento e faz que empresas deixem de aceitar projetos com Valor Presente Líquido (VPL) positivo. Milstein e Tishler (2012) afirmam que o subinvestimento nos mercados de eletricidade é um grande ponto de preocupação para os governantes.

Nesse contexto, justifica-se o desenvolvimento de análises que considerem as características mais relevantes do cenário brasileiro para compreender como as empresas do setor elétrico controlam, ou ao menos amenizam, o impacto negativo trazido pela alavancagem financeira sobre os investimentos empresariais. Além disso, percebe-se um movimento de investidores estrangeiros passarem a aderir expressivamente ao setor elétrico brasileiro, o que tem relação com os argumentos de Cahen (2015) e incentivam ainda mais a relevância de desenvolvimento de estudos como este, tanto pela temática quanto pelo setor explorado.

A variedade de empresas existentes justifica a aplicação de testes em um segmento específico, uma vez que cada setor pode adotar mecanismos de controle distintos e, como apontam Carvalho e Dias (2016), a indústria à qual uma empresa está ambientada afeta sua atuação e desempenho. Além disso, fazendo testes em um setor específico estará sendo atendida uma sugestão apontada por Albuquerque e Matias (2013), permitindo assim uma contribuição em relação a esse trabalho anterior desenvolvido no Brasil e ao de Dang (2011) que também não desenvolveu testes por setor específico. Sendo assim, o objetivo desta investigação consiste em determinar como as empresas do setor de energia elétrica realizam a escolha do nível de alavancagem financeira e maturidade da dívida com o intuito de amenizar o problema de subinvestimento.

2 Setor energético e subinvestimento

Os investimentos no setor elétrico são necessários para garantir a competitividade, oferta e qualidade do serviço. Nesse contexto, a liberalização do mercado da eletricidade em muitos países criou novos desafios para o setor, sendo que a maior eficiência de produção e o menor preço médio de eletricidade têm sido a principal justificativa para a desregulamentação do mercado de energia elétrica (Kinnunen, 2006; Luca & Rambalducci, 2003).

Assim, o planejamento de longo prazo e a gestão de ativos têm configurado uma preocupação prioritária para as empresas de distribuição de energia elétrica, tendo em vista o volume de recursos e a duração de seus projetos de investimento. Tal panorama intensifica a necessidade de decisões corretas no processo de planejamento (Lassila, Viljainen, Tahvanainen & Partanen, 2007).

Poucos estudos, contudo, têm tratado de questões internas relativas a sua situação de tomada de decisão sobre financiamento de projetos no setor elétrico, sendo apenas encontrados estudos que tratam de problemas correlatos como o subinvestimento em P&D no setor elétrico norte-americano (Margolis & Kammenb, 1999).

Paralelamente à decisão de investimento, ocorre a escolha da estrutura de capital das

empresas. A primeira decisão referente à estrutura consiste na escolha de financiar suas atividades com recursos próprios ou de terceiros (Ribeiro, 2009). Caso a empresa opte pelo endividamento, é preciso definir a maturidade da dívida e sua fonte de financiamento. A viabilidade desse financiamento, considerando as futuras aplicações dos recursos captados, irá determinar o grau de alavancagem financeira. Brick e Liao (2017) relatam uma relação positiva entre maturidade da dívida e retenção de caixa, o que também influencia a alavancagem financeira das empresas.

As análises da alavancagem financeira no contexto brasileiro devem considerar algumas ineficiências existentes que influenciam as decisões de financiamento das empresas. Segundo Ribeiro (2009), destacam-se o nível de restrição do mercado de capitais, a elevada concentração do controle acionário das empresas e a limitação das fontes de financiamento de longo prazo. Adicionam-se a essas imperfeições as elevadas taxas de juros que tornam significativos os custos de financiamento, resultando em baixos níveis de endividamento das empresas brasileiras (Brito, Corrar & Batistella, 2007).

A alavancagem financeira é afetada por diferentes fatores analisados por autores como Perobelli e Famá (2002), Luca e Rambalducci (2003) e Nakamura, Jucá e Bastos (2011). Dentre esses fatores, seis têm sido apresentados pela Teoria de Finanças como de maior relevância: restrições de crédito, maturidade da dívida, uso de colaterais, lucratividade, custo de capital e oportunidades de crescimento.

Myers (1977) argumenta que há situações nas quais os credores têm direito a uma parte dos benefícios de caixa grande o suficiente para fazer que um projeto lucrativo não seja capaz de oferecer um retorno normal para os acionistas. Em tais situações, há incentivo para que os acionistas rejeitem inclusive projetos com VPL positivo. Situação que Myers (1977) chama de problema de subinvestimento (*underinvestment*). O problema de subinvestimento ocorre em empresas com elevadas oportunidades de crescimento, em situações caracterizadas por uma grande quantidade de projetos rentáveis e endividamento elevado. Nessas situações, alguns

gestores descartam novos projetos, com VPL positivo, em razão da destinação dos benefícios marginais ao pagamento de credores, e não aos acionistas (Occhino & Pescatori, 2014).

Já o sobreinvestimento, característico de empresas com baixas oportunidades de crescimento, decorre do não alinhamento dos incentivos de acionistas e gestores e leva à utilização de fluxos de caixa livre para financiar projetos não rentáveis (Baptista, Matias & Valle, 2013). A ausência de bons investimentos na fase de maturidade provoca o financiamento de projetos mesmo que não apresentem VPL positivo e reduzam a riqueza dos acionistas (Kayo & Famá, 1997). Isso ocorre porque tais investimentos resultarão no aumento do tamanho da empresa e, conseqüentemente, aumentam os privilégios de gestores financeiros.

Apesar de ambos os problemas apresentarem os mesmos resultados esperados para as interações entre alavancagem financeira, oportunidades de crescimento e investimentos, as implicações de tais interações são distintas para empresas com expectativas de crescimento diferentes (Dang, 2011).

Tanto o sobreinvestimento quanto o subinvestimento são mencionados na Teoria de

Finanças como justificativas da relação negativa entre alavancagem financeira e investimentos e refletem situações em que o valor das empresas é afetado. O sobreinvestimento impacta o valor das empresas por meio da aceitação de projetos de investimento com VPL negativo, ao passo que o subinvestimento o faz por meio da rejeição de projetos com VPL positivos (Morgado & Pintado, 2003).

Conforme Morgado e Pintado (2003), foi identificada a existência de um nível ótimo de investimentos por meio de uma relação quadrática entre o valor das empresas e os investimentos por ela realizados. Por outro lado, Cookson (2017) argumenta que a alavancagem financeira é relevante tanto para o nível de investimento das empresas quanto para a composição da indústria. A Figura 1 mostra que o valor de uma empresa irá aumentar até que o ponto ótimo de investimento seja atingido, ou seja, até que todos os projetos de VPL positivos sejam executados. Investimentos adicionais, que caracterizam o sobreinvestimento, são responsáveis pela redução de seu valor, e níveis menores que o ponto ótimo, em situações de subinvestimento, não conferem à empresa o máximo valor que ela poderia exercer.

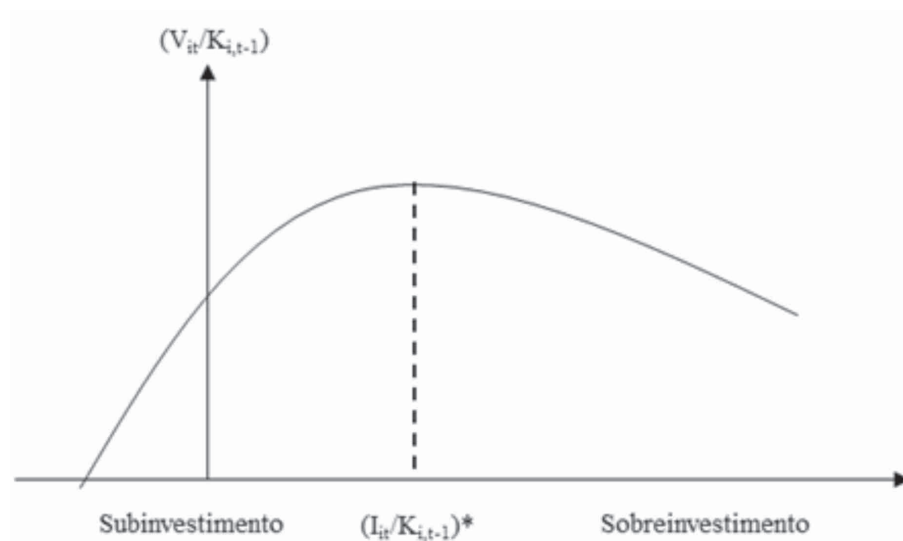


Figura 1 – Relação entre valor das empresas e investimentos: o nível ótimo

Fonte: Morgado e Pintado (2003, p. 168)

Verifica-se, portanto, que empresas com elevadas oportunidades de crescimento deveriam utilizar mecanismos de controle com o intuito de reduzir o impacto negativo que a alavancagem financeira exerce sobre os investimentos. De acordo com Rajan e Zingales (1995), essas empresas deveriam utilizar uma maior proporção de capital próprio, e consequentemente reduzir seu endividamento. Por sua vez, Barclay e Smith (1995) afirmam que essas empresas tendem a utilizar mais dívidas de curto prazo para evitar o descarte de novos investimentos em razão da insuficiência de recursos.

Verifica-se também que empresas com reduzidas oportunidades de crescimento deveriam optar pelo uso de capital de terceiros, para evitar que o fluxo de caixa livre seja utilizado para financiar projetos de investimento não rentáveis (Jensen, 1986; Stulz, 1990).

Em situações de subinvestimento, associado a empresas altamente endividadas com elevadas oportunidades de crescimento, gestores optam por descartar projetos de investimento com VPL positivo em razão da destinação de benefícios marginais ao pagamento de credores, e não aos acionistas (Occhino & Pescatori, 2012). Consequentemente, tais empresas tendem a manter um nível de investimentos mais baixo quando comparado com empresas pouco alavancadas (Aivazian, Ge & Qiu, 2005).

Em suma, gestores, de maneira geral, tendem a escolher investimentos, além de possuir VPL positivo, ofereçam uma remuneração residual aos acionistas, podendo assim gerar benefícios que excedam o montante das dívidas adquiridas (La Rocca, M., Cariola & La Rocca, T., 2005).

Myers (1977) foi o primeiro autor a observar que, para empresas com elevadas oportunidades de crescimento, a alavancagem financeira proporciona efeitos negativos ao nível de investimentos. Posteriormente, autores como McConnell e Servaes (1995) afirmaram que essa relação se reflete no valor das empresas: a utilização de capital de terceiros por empresas detentoras de elevadas oportunidades de crescimento relaciona-se com uma redução no valor dessas empresas.

Em teoria, espera-se que o efeito negativo criado pelo endividamento sobre o nível de

investimentos seja atenuado por meio de ações corretivas, como a redução da maturidade da dívida e a redução do próprio endividamento (Aivazian, Ge & Qiu, 2005). Dívidas de curto prazo, segundo Nakamura, Jucá e Bastos (2011), permitem que sua maturação ocorra antes que as oportunidades de crescimento se concretizem. Dessa forma, ela pode garantir que os ganhos provenientes de novos projetos não sejam direcionados apenas aos credores.

Dívidas de curto prazo, entretanto, aumentam o risco de liquidez das empresas, ou seja, aumentam o risco de elas não terem capacidade de cumprir seus compromissos de curto prazo (Dang, 2011). Dessa forma, pode-se concluir que a escolha da maturidade das dívidas envolve um *trade-off* entre o risco de liquidez, inerente às dívidas de curto prazo, e o problema de subinvestimento, mais intenso quando se utilizam dívidas de longo prazo.

Nesse contexto, Johnson (2003) afirma que empresas cujas oportunidades de crescimento são mais importantes devem optar por reduzir a maturidade de suas dívidas ao mesmo tempo que reduzem a alavancagem financeira. Isso pode ser justificado porque, ao reduzir seu endividamento, essas empresas amenizam o risco de liquidez proveniente das dívidas de curto prazo. Por outro lado, empresas que já apresentam problemas de liquidez devem aumentar a maturidade, mas ainda assim reduzir a alavancagem financeira. Nesse caso, a redução de suas dívidas irá amenizar o problema de subinvestimento intensificado pelas dívidas de longo prazo.

Nas últimas décadas, autores buscaram investigar como as empresas amenizam o efeito do subinvestimento em algumas economias. Dang (2011), por exemplo, analisou empresas britânicas no período de 1996 a 2003 e concluiu que o subinvestimento é combatido por meio da redução da alavancagem financeira e não da redução da maturidade de suas dívidas. Dessa forma, a análise de empresas britânicas não suporta o argumento de que a redução do endividamento e a redução da maturidade das dívidas são substitutos estratégicos no controle do subinvestimento (Dang, 2011).

Por outro lado, Johnson (2003) identificou que empresas americanas utilizam dívidas de curto prazo para amenizar o efeito do subinvestimento. Tal resultado sugere que essas empresas optam pelo aumento do risco de liquidez por meio da redução da maturidade das dívidas com o objetivo de reduzir o subinvestimento, e consequentemente deixar de perder oportunidades de investimento disponíveis.

O contexto brasileiro mais se assemelha ao contexto britânico no que se refere à maturidade das dívidas. Em ambos, o endividamento das empresas decorre majoritariamente da utilização de dívidas de curto prazo e por isso espera-se que empresas brasileiras também não consigam fazer uso significativo da redução da maturidade de suas dívidas para combater o problema de subinvestimento como o fazem empresas americanas, conforme identificado por Johnson (2003).

No Brasil, financiamentos de longo prazo são difíceis de se obter e se limitam basicamente ao BNDES, banco de domínio público federal (Mota, Coelho & Holanda, 2014). Tem-se, por conseguinte, que o endividamento brasileiro fica restrito à utilização de dívidas de curto prazo, cuja redução de maturidade não é uma opção para o combate ao subinvestimento. Dessa forma, de acordo com essa proposição teórica, empresas com elevadas oportunidades de crescimento e altamente alavancadas tendem a manter um baixo nível de investimentos quando comparadas a empresas pouco endividadas. Em contrapartida, para manter um nível elevado de investimentos, essas empresas tendem a optar pela predominância do uso de capital próprio.

Estudos como o de Dang (2011) e o de Albuquerque e Matias (2013), desenvolvido no mercado brasileiro, são aplicados em todas as

empresas de capital aberto do país, sinalizando a importância de realizar testes para setores específicos. Assim, justifica-se o desenvolvimento de análises que considerem as características mais relevantes do cenário brasileiro para compreender como as empresas do setor de energia elétrica realizam a escolha do nível de alavancagem financeira e maturidade da dívida com o intuito de amenizar o problema de subinvestimento.

3 Método empregado

A fim de estimar o modelo proposto a seguir, foram consideradas as empresas brasileiras de capital aberto do setor de energia elétrica, nos trimestres desde 2003 a 2012, constantes na base dados da Economática com as informações necessárias extraídas a partir de suas demonstrações financeiras disponibilizadas no formato trimestral.

Foram selecionadas as empresas de capital aberto atuantes no setor elétrico brasileiro - portanto, as com dados financeiros disponibilizados publicamente. Como em Dang (2011), foram excluídas as empresas que tiveram ausência de dados em algum dos períodos analisados. Após esses critérios, a amostra foi composta por um total de 14 empresas com atuação nos segmentos de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Em razão do reduzido número de companhias, não foi possível restringir o estudo para apenas um segmento de atuação.

As 14 empresas selecionadas apresentam diferentes perfis. A Tabela 1 apresenta o faturamento, a composição acionária (pública, privada ou mista, isto é, com parcela de participação acionária pública e privada), o segmento e a região de atuação de cada uma delas, coletados na BM&F Bovespa.

Tabela 1

Faturamento, composição acionária, segmento e região de atuação das 14 empresas analisadas

| Empresa | Faturamento 2014 (10 ⁶ R\$) | Composição | Segmento de atuação | Região |
|------------------|---|------------|-------------------------------------|--|
| 1 – AES Elpa | 10.557,2 | Mista | Geração, Transmissão e Distribuição | Estados SP, RS |
| 2 – AES Tiete | 3.205,0 | Mista | Geração | Estado SP |
| 3 – Ampla Energ | 6.139,9 | Privada | Distribuição | Estado RJ |
| 4 – Ceee-gt | 2.849,0 | Mista | Geração, Transmissão e Distribuição | Estado RS |
| 5 – Celesc | 6.246,2 | Mista | Geração, Transmissão e Distribuição | Estado SC |
| 6 – Celpa | 3.987,1 | Privada | Distribuição | Estado PA |
| 7 – Cemar | 2.484,2 | Privada | Distribuição | Estado MA |
| 8 – Coelba | 5.733,0 | Privada | Distribuição | Estado BA |
| 9 – Copel PNB | 13.900,0 | Mista | Geração, Transmissão e Distribuição | Estado PR |
| 10 – Duke Energy | 1.222,9 | Mista | Geração | Estados SP, PR |
| 11 – Eletropaulo | 10.557,2 | Mista | Distribuição | Estado SP |
| 12 – Energisa MT | 2.637,8 | Mista | Geração e Distribuição | Estado MT |
| 13 – Light S/A | 661,88 | Privada | Distribuição | Estado RJ |
| 14 – Tractabel | 6.472,5 | Privada | Geração | Estados RS, SC, PR, SP, MG, MS, MT, GO, TO, MA, PI, CE |

Pode-se notar que a amostra selecionada é composta por empresas de tamanho variado, com regiões de atuação bastante diversificadas. Com relação à estrutura do capital social, observa-se que, apesar de todas as empresas terem participação de companhias privadas, algumas delas apresentam composição acionária mista, isto é, também com participação acionária pública.

A participação de companhias públicas pode interferir no processo de tomada de decisões, por meio de políticas diferenciadas. Por não apresentar empresas puramente públicas, tal impacto é minimizado e os resultados podem ser analisados de forma conjunta.

No estudo em questão, propõe-se uma metodologia similar à de Dang (2011), porém mais simplificada, que pretende verificar no setor de energia elétrica os métodos de controle utilizados pelas empresas brasileiras. Isso permitiu comparações entre ambos os cenários, brasileiro e britânico, assim como entre o setor de energia no Brasil e as empresas britânicas, em geral.

Após a coleta de dados, foi elaborado um modelo de regressão linear múltipla em um modelo

de painel dinâmico. O emprego dessa técnica de análise nesse modelo é primordial, uma vez que os investimentos de uma empresa dependem de diferentes variáveis, entre elas alavancagem financeira, fluxo de caixa e crescimento, como desenvolvido por Aivazian, Ge e Qiu (2005), Dang (2011) e Albuquerque e Matias (2013), entre outros. Ou seja, a variável dependente deste estudo, o nível de investimentos, apresenta necessariamente uma relação linear com os coeficientes ϕ , mesmo que sua relação com as demais variáveis não o seja.

A utilização de dados em painel também se justifica, em razão de suas vantagens quando comparadas a modelos com dados de corte transversal ou de séries temporais, dentre elas o fornecimento de dados mais informativos, uma maior variabilidade, menor colinearidade e maior eficiência.

Neste estudo, foi utilizada uma equação para definir o nível de investimento praticado pelas empresas. Esta equação, utilizada no trabalho de Dang (2011), pode ser escrita conforme a Equação 1, a seguir:

$$INV_{i,t} = \varphi_0 + \varphi_1 INV_{i,t-1} + \varphi_2 ALAV_{i,t-1} + \varphi_3 MAT_{i,t-1} + \varphi_4 CRES_{i,t-1} + \varphi_5 CRES \times ALAV_{i,t-1} + \varphi_6 CRES \times MAT_{i,t-1} + \varphi_7 FC_{i,t-1} + \varphi_i + w_{i,t}, \quad (1)$$

Em que:

$INV_{i,t}$ = investimento realizado pela empresa i no ano t ;

$ALAV_{i,t-1}$ = alavancagem financeira da empresa i no ano $t - 1$;

$MAT_{i,t-1}$ = maturidade das dívidas da empresa i no ano $t - 1$;

$CRES_{i,t-1}$ = oportunidades de crescimento da empresa i no ano $t - 1$;

$FC_{i,t-1}$ = fluxo de caixa da empresa i no ano $t - 1$;

φ_i = termo que representa as empresas não observáveis e/ou efeito fixo específico da indústria em questão;

$w_{i,t}$ = termo que representa o erro associado à empresa i no ano t de tal forma que $w_{i,t} \sim iid(0, \sigma^2)$.

O cálculo de tais variáveis, detalhado na Tabela 2, foi resultado de uma mescla daqueles

utilizados por Dang (2011) e Albuquerque (2013).

Tabela 2

Variáveis utilizadas no modelo

| Variável | Descrição |
|----------------|---|
| $INV_{i,t}$ | Subtração do valor dos passivos de funcionamento – não onerosos – do valor total dos ativos, dividida por ativos fixos (imobilizado) do período anterior (Albuquerque, 2013). |
| $ALAV_{i,t-1}$ | Razão entre o total de dívidas (soma dos empréstimos, financiamentos e debêntures de longo e curto prazo) e o ativo total (Albuquerque, 2013). |
| $MAT_{i,t-1}$ | Razão entre dívidas de longo prazo (prazos maiores que um ano) e as dívidas totais (empréstimos, financiamentos e debêntures de curto e longo prazo) (Dang, 2011). |
| $CRES_{i,t-1}$ | Medido por meio do Q de Tobin (Q): soma do valor de mercado das ações multiplicado pelo número de ações e do valor contábil das dívidas, dividida pelo valor contábil do ativo total (Albuquerque, 2013; Dang, 2011). |
| $FC_{i,t-1}$ | Adição do lucro líquido à depreciação das empresas, dividido por ativos fixos (imobilizado) do período anterior (Albuquerque, 2013). |

De acordo com a Equação 1, o nível de investimento esperado para a empresa i no ano t é definido por uma constante ϕ_0 , pelos investimentos, alavancagem financeira, maturidade das dívidas, oportunidades de crescimento e fluxo de caixa associados ao ano anterior ($t - 1$) e pelo impacto que tais oportunidades exercem tanto sobre a maturidade quanto sobre a alavancagem.

Segundo Dang (2011), algumas variáveis acima descritas apresentam, de acordo com a teoria, uma relação esperada com o nível de investimento de uma empresa. Deduz-se que as oportunidades de crescimento do período anterior apresentem uma relação positiva com os investimentos. Isso porque um maior Q de

Tobin, associado a um aumento do valor de mercado de uma empresa diante de seu valor contábil, gera maiores expectativas de lucros futuros, e tais lucros permitem que a empresa realize mais investimentos. Dang (2011) afirma que o coeficiente da variável fluxo de caixa tende a ser significativamente positivo para as empresas com alguma forma de restrição financeira. Estudos como Aivazian, Ge e Qiu (2005) e Albuquerque e Matias (2003) encontraram relação significativa e positiva entre fluxo de caixa e investimento, demonstrando a relevância de considerá-la um modelo como o testado aqui.

A alavancagem financeira e a maturidade das dívidas do período anterior, por sua vez, devem apresentar uma relação negativa com o

nível de investimentos, uma vez que um maior nível de endividamento ou maior maturidade tendem a reduzir os investimentos praticados *ex post* (Dang, 2011). Por fim, Dang (2011) também afirma que se espera que ambos os coeficientes dos termos de interação com oportunidades de crescimento ϕ_4 e ϕ_5 sejam negativos.

A fim de evitar viés de especificação, também foram consideradas no modelo outras variáveis de controle exógenas de menor interesse que podem influenciar o nível de investimento das empresas; são elas: a população e o Produto Interno

Bruto (PIB) brasileiro. Todas as informações foram coletadas no Ipeadata, cujos dados são provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

4 Análise de resultados

Por meio das estatísticas descritivas disponíveis na Tabela 3, é possível confirmar a alta variabilidade dos dados de empresas brasileiras, como já observado em outros trabalhos, por exemplo Albuquerque e Matias (2013).

Tabela 3

Estatística descritiva para as variáveis do modelo

| Variable | N | mean | median | min | max | sd |
|------------------------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|
| Investimento (R\$) | 560 | 15,855 | 15,682 | 14,102 | 17,422 | 0,659 |
| Fluxo de caixa (R\$) | 560 | 6,384 | 6,376 | 0,000 | 6,908 | 0,365 |
| Q de Tobin | 560 | 1,04 | 0,73 | 0,15 | 17,66 | 1,05 |
| Maturidade | 560 | 0,77 | 0,82 | 0,05 | 1,00 | 0,18 |
| Alavancagem financeira | 560 | 0,34 | 0,32 | 0,01 | 1,03 | 0,17 |
| Populaobr | 560 | 185000000 | 185000000 | 180000000 | 190000000 | 5004470 |
| Pibbrasil (R\$ x1000) | 560 | 18426 | 146 | 112 | 413486 | 69588 |

Além da já mencionada alta variabilidade dos dados, destaca-se a observação inclusive de empresas com fluxo de caixa nulo, o que sinaliza empresas com possibilidade de restrições financeiras e, consequentemente, um posicionamento atípico em relação aos possíveis investimentos.

Observa-se também que as empresas desse setor apresentam um alto grau de endividamento de longo prazo, como pode ser notado pela média da variável maturidade (0,77). Essa observação reafirma a relevância deste estudo para um setor específico, pois essa média supera a observada para todas as empresas de capital aberto do Brasil em aproximadamente 0,50, como reportado por Albuquerque (2013). Portanto, as empresas do setor elétrico brasileira conseguem se utilizar mais intensamente de financiamento de longo prazo.

Por fim, a alavancagem financeira média do setor é mais baixa que a observada por Albuquerque (2013), que foi de 0,57. Avaliando em conjunto com a variável maturidade, pode-se

inferir que as empresas do setor elétrico se utilizam de menos dívidas de curto prazo que a média das empresas brasileiras de capital aberto.

No modelo de painel dinâmico com variáveis em logaritmos naturais apresentado na Equação 1, por construção a variável dependente defasada ($INV_{i,t-1}$) é correlacionada com o efeito individual não observado, de modo que é possível estimar os parâmetros do modelo por meio de equações de momentos construídas com base em defasagens superiores de $INV_{i,t}$ e primeiras diferenças dos resíduos como proposto por Arellano e Bond (1991).

Caso, contudo, o processo autorregressivo seja muito persistente, isto é, se parâmetros autorregressivos forem grandes, ou se a proporção da variância do efeito de nível de painel para a variação de erro idiossincrático for muito grande, Blundell e Bond (1998) demonstram que tais defasagens superiores são instrumentos fracos, fazendo que o estimador de Arellano e Bond (1991) tenha um desempenho ruim, e portanto

propõem um estimador alternativo que faz uso de momentos condicionais adicionais.

Assim, tendo em vista que a amostra utilizada nesta investigação faz uso de dados trimestrais, supondo-se elevada persistência no processo autorregressivo, optou-se por realizar a estimativa do modelo da Equação 1 por meio do sistema (SYS-GMM) desenvolvido por Blundell e Bond (1998) pelo software Stata SE 13.

Especificamente, os resultados apresentados nas Tabelas 4 e 5 exibem quatro formas distintas de executar a estimativa de Blundell e Bond

(1998). Primeiro, todas realizam a estimativa de forma robusta à heteroscedasticidade para a matriz de variância-covariância do estimador.

A forma (I) utiliza um estimador de dois estágios em vez de um estágio para a técnica de Blundell e Bond (1998), ao passo que a forma (II) adiciona uma segunda defasagem à variável de investimento. Por fim, as formas (III) e (IV) estendem o número de defasagens das variáveis dependentes usadas como instrumentos respectivamente em quatro e oito trimestres.

Tabela 4

Parâmetros estimados para as variáveis independentes da Equação 1

| VARIABLES | (I) SYS -GMM | (II) SYS -GMM | (III) SYS -GMM (4 lags) | (IV) SYS -GMM (8 lags) |
|---------------------------------|---------------------|--------------------|----------------------------|---------------------------|
| INV _{i,t-1} | 0,356 (3,575) | 0,429 (4,278) | 0,947*** (0,0244) | 0,937*** (0,0260) |
| INV _{i,t-2} | | 0,372 (12,95) | | |
| FC _{i,t-1} | -0,00727 (1,364) | -0,0285 (1,608) | 0,0390*** (0,00711) | 0,0359*** (0,00527) |
| MAT _{i,t-1} | 0,0457 (2,098) | 0,0456 (2,068) | -0,0258** (0,0121) | -0,0175 (0,0125) |
| ALAV _{i,t-1} | 0,257 (9,612) | 0,493 (4,178) | -0,0261*** (0,00650) | -0,0205*** (0,00479) |
| CRES _{i,t-1} | -0,00558 (5,762) | -0,0170 (3,096) | 0,0190 (0,0127) | 0,0257** (0,0124) |
| CRES × ALAV _{i,t-1} | 0,0374 (0,407) | 0,0143 (1,374) | -0,0113*** (0,00310) | -0,0109*** (0,00252) |
| CRES × MAT _{i,t-1} | -0,333 (3,857) | -0,229 (3,676) | -0,0342** (0,0160) | -0,0214 (0,0158) |
| POP | 0,966 (37,87) | 0,0496 (62,12) | 0,156 (0,136) | 0,122 (0,158) |
| PIB | -0,651 (3,850) | -0,527 (10,24) | 0,00778 (0,0106) | 0,0109 (0,0101) |
| Constant | -5,504 (761,8) | 3,360 (1,063) | -2,323 (2,594) | -1,537 (2,949) |

Number of observations: 560

Standard errors in parentheses

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Notas: as variáveis estão expressas por suas respectivas siglas, sendo investimento (INV); fluxo de caixa (FC); maturidade (MAT); alavancagem financeira (ALAV); crescimento – Q de Tobin (CRES); população brasileira (POP); Produto Interno Bruto brasileiro (PIB). Os resultados foram obtidos pela aplicação do software Stata.

As condições dos estimadores de GMM utilizados nas Tabelas 4 e 5 são válidas apenas se não houver correlação serial nos resíduos, fazendo-se necessário, portanto, o teste de Arellano-Bond para autocorrelação na primeira diferença nos resíduos.

Tendo em vista que a primeira diferença de ruído branco é necessariamente autocorrelacionada, a estatística relevante é apenas a de segunda ordem, a qual apresentou p-valor de 0.1472, de modo que não foi possível rejeitar a hipótese nula que postula a ausência de autocorrelação, validando assim o estimador.

Pela tabela 4, é possível observar que os melhores resultados foram obtidos nas estimativas das regressões (III) (4 lags) e (IV) (8 lags), portanto os comentários se fixaram nelas. Tais resultados permitem identificar que a variável explicativa $INV_{i,t-1}$, ou seja, o investimento realizado no ano anterior, apresentou-se significativa nas regressões com o sinal positivo como esperado. Isso se deve, segundo Dang (2011), ao fator acelerador que o investimento passado exerce sobre o investimento atual. Assim, é possível observar que o investimento realizado um ano (quatro trimestres) ou dois anos (oito trimestres) anteriores é relevante para a definição do investimento atual.

A variável $CRES_{i,t-1}$ permaneceu estatisticamente insignificante na maior parte das estimativas, com exceção na estimativa 4. Nela, as oportunidades de crescimento apresentam, conforme esperado, uma relação positiva com o investimento. Isso se deve ao fato de que empresas com elevado crescimento tendem a realizar um volume maior de investimentos (Dang, 2011). Essa relação, entretanto, foi estatisticamente significativa apenas para a defasagem de oito trimestres.

Já a variável $ALAV_{i,t-1}$ manteve-se significativa e com o sinal negativo esperado. Conclui-se que, assim como verificado por Albuquerque e Matias (2013), os investimentos realizados pelas empresas são negativamente relacionados a seu grau de endividamento. Tal constatação está de acordo com as teorias de sobre e subinvestimento, respectivamente associadas a empresas com baixas e elevadas oportunidades de crescimento (McConnell & Servaes, 1995).

A variável $MAT_{i,t-1}$, por sua vez, mostrou-se significativa apenas na estimativa III (defasagem de quatro trimestres), apresentando, entretanto, o sinal negativo como esperado, seguindo assim a lógica de Dang (2011) de que ambos, alavancagem e maturidade, apresentam uma relação negativa, ou seja, quanto maior a maturidade das dívidas menor seria o nível de investimento. Albuquerque (2013) relata um relacionamento positivo dessas variáveis em seus resultados, o que demonstra um comportamento diferente das empresas do setor elétrico em comparação a todas as empresas brasileiras de capital aberto.

A literatura aponta a redução da maturidade das dívidas como uma alternativa para minimizar o impacto negativo entre a alavancagem financeira e os investimentos, resultado do subinvestimento. Segundo Stohs e Mauer (1996), firmas com elevadas oportunidades de crescimento utilizam uma maturidade reduzida porque dívidas de curto prazo teriam vencimento anterior às opções de investimento, evitando que novos projetos com VPL positivo sejam descartados em razão de fluxos de caixa insuficientes.

A identificação de uma relação positiva entre maturidade e investimento pode ser associada ao contexto brasileiro. Os recursos financeiros de longo prazo, cuja fonte se limita basicamente ao BNDES, ficam restritos a empresas de grande porte, consolidadas no mercado de crédito (Mota, Coelho & Holanda, 2014). Dessa forma, a predominância de dívidas de curto prazo não decorre de um mecanismo de controle do subinvestimento, mas sim do acesso restrito ao crédito de longo prazo.

Associadas a um menor custo de capital, dívidas de longo prazo reduzem a taxa de retorno mínima esperada, uma vez que um investimento somente é viável quando a taxa de retorno é maior que o custo de capital envolvido (Schroeder, Schroeder, Costa & Shinoda, 2005).

Por conseguinte, detentores de financiamentos de longo prazo no contexto brasileiro tendem a possuir um nível de investimento mais elevado, justificando a relação positiva entre maturidade e investimento.

As variáveis $CRES \times ALAV_{i,t-1}$ e $CRES \times MAT_{i,t-1}$ compostas pela interação com

as oportunidades de crescimento também apresentaram-se significativas, com apenas uma exceção na estimativa IV, com o $CRES \times MAT_{i,t-1}$ resultando como não significante. O sinal de ambas as interações é condizente com a relação identificada entre investimento e alavancagem (negativo) e investimento e maturidade (negativo). Como a variável $CRES_{i,t-1}$, entretanto, só foi significativa no modelo com defasagem de oito períodos, a relação entre oportunidades de crescimento e investimento não proporciona o suporte empírico necessário para comprovar o impacto de tal interação.

A variável $FC_{i,t-1}$ se apresentou significativa e com o sinal esperado, positivo. É interessante dizer que embora estatisticamente insignificantes, os resultados nas estimativas I e II sinalizam uma relação negativa de fluxo de caixa e investimento. Tais resultados podem ter relação com os argumentos sobre gerenciamento de capital de giro elencados por Aktas, Croci e Petmezas (2015), que informam que, se houver uma gestão adequada do capital de giro, a empresa poderá utilizar seus recursos para investimento de mais alto valor.

As variáveis PIB e população brasileira não apresentaram significância estatística em nenhuma das estimativas, não se demonstrando assim relevantes na definição do investimento segundo o modelo proposto.

As implicações constatadas nos testes acima são condizentes tanto com a teoria de subinvestimento quanto com a de sobreinvestimento, uma vez que ambos resultam em relações semelhantes entre investimento, alavancagem financeira e maturidade das dívidas. Essas teorias apresentam, entretanto, diferentes implicações para empresas com diferentes perspectivas de crescimento.

A teoria de subinvestimento é característica de empresas com elevadas oportunidades de crescimento, ao passo que o sobreinvestimento ocorre majoritariamente em empresas com baixas oportunidades (Dang, 2011).

Assim sendo, para testar a robustez da hipótese de subinvestimento, foram realizadas novas estimações no software Stata com a inserção de duas novas variáveis $Dummy \times ALAV_{i,t-1}$ e $Dummy \times MAT_{i,t-1}$, ambas multiplicadas por uma variável *dummy* (igual a 1, para empresas cujas oportunidades de crescimento sejam acima da média, e 0, caso contrário).

Tais testes permitem identificar se a relação entre investimento, alavancagem e maturidade aplica-se a empresas com elevadas e/ou baixas oportunidades de crescimento. Dessa forma, pode-se inferir qual é a teoria (sub ou sobreinvestimento) de maior relevância sobre as relações identificadas. A Tabela 5 apresenta os resultados das estimativas com a inserção da variável *dummy*.

Tabela 5

Parâmetros estimados para as variáveis independentes da Equação 1 com Inserção de variáveis *dummy*

| VARIABLES | (I) | (II) | (III) | (IV) |
|----------------------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| | SYS -GMM | SYS -GMM | SYS -GMM (4 lags) | SYS -GMM (8 lags) |
| INV _{i,t-1} | 0,136 (6,541) | 0,303 (14,16) | 0,950*** (0,0217) | 0,939*** (0,0217) |
| INV _{i,t-2} | | 0,500 (21,83) | | |
| FC _{i,t-1} | -0,0972 (1,114) | -0,0804 (0,964) | 0,0394*** (0,00753) | 0,0368*** (0,00611) |
| MAT _{i,t-1} | -0,00670 (3,874) | 0,0756 (1,981) | -0,0251* (0,0134) | -0,0149 (0,0122) |
| ALAV _{i,t-1} | 0,266 (7,963) | 0,218 (22,06) | -0,0212*** (0,00610) | -0,0113** (0,00576) |
| CRES _{i,t-1} | -0,123 (3,924) | 0,134 (4,672) | 0,0212 (0,0134) | 0,0266** (0,0125) |
| CRES × ALAV _{i,t-1} | -0,0410 (0,638) | -0,00185 (1,262) | -0,0108*** (0,00305) | -0,0105*** (0,00250) |
| CRES × MAT _{i,t-1} | 0,223 (3,069) | 0,323 (9,067) | -0,0273 (0,0186) | -0,0122 (0,0167) |
| Dummy × ALAV _{i,t-1} | 0,214 (8,350) | 0,631 (19,84) | 0,0245 (0,0268) | 0,0179 (0,0292) |
| Dummy × MAT _{i,t-1} | 0,00406 (22,47) | -0,318 (24,00) | 0,0117 (0,0442) | 0,0416 (0,0515) |
| POP | 0,817 (4,133) | 0,366 (28,01) | 0,150 (0,152) | 0,113 (0,171) |
| PIB | -0,426 (2,843) | -0,738 (9,091) | 0,00228 (0,0102) | 0,00456 (0,00893) |
| Constant | 0 (0) | 0 (0) | -2,234 (2,899) | -1,400 (3,188) |

Number of observations: 560

Standard errors in parentheses

*** p<0,01, ** p<0,05, * p<0,1

Notas: as variáveis estão expressas por suas respectivas siglas, sendo investimento (INV); fluxo de caixa (FC); maturidade (MAT); alavancagem financeira (ALAV); crescimento – Q de Tobin (CRES); população brasileira (POP); Produto Interno Bruto brasileiro (PIB). Os resultados foram obtidos pela aplicação do software Stata.

A introdução das novas variáveis não alterou significativamente a maior parte dos resultados. Os investimentos do período anterior, o fluxo de caixa, a maturidade, a alavancagem e as oportunidades de crescimento mantiveram o sinal e a significância anteriores. A única mudança notável foi que a variável $CRES \times MAT_{i,t-1}$ passou a ser insignificante também na estimativa III.

Ou seja, a introdução das variáveis *dummy* não provocou grandes impactos na relação com o nível de investimento, sendo que essas variáveis se apresentaram não significativas em todos os testes.

Conclui-se que a maturidade das dívidas possui impacto negativo somente sobre o nível de investimentos em empresas com baixas oportunidades de crescimento. Isso indica

que, para essas empresas, quanto maior a proporção de dívidas de longo prazo em relação ao endividamento total, menor será o grau de investimento. Essa relação, porém, é baixa em termos de estimador (0.0251) e só é válida na defasagem de quatro períodos; entretanto, converge com os resultados de Dang (2011) e Aivazian, Ge e Qiu (2005).

Essa constatação diverge do observado no contexto brasileiro, em que a oferta de recursos de longo prazo é escassa e concentrada em algumas instituições de fomento, com destaque para o BNDES (Mota et al., 2014). Empresas pequenas com baixas oportunidades de crescimento são restritas e, conseqüentemente, não possuem acesso a recursos de longo prazo. Elas somente utilizam financiamentos externos quando as restrições de crédito são minimizadas ao se construir uma reputação no mercado (Devos, Dhillonb, Jagannathanb & Krishnamurthy, 2012).

Dessa forma, conforme essas empresas se consolidam e o acesso a dívidas de longo prazo torna-se possível, seu nível de investimento tende a ser mais elevado. Tal mecanismo sugere, conforme constatado por Albuquerque (2013), a existência de uma relação positiva entre os investimentos e a maturidade das dívidas de empresas com baixas oportunidades de crescimento, semelhantes aos argumentos de Cookson (2017) sobre o papel do financiamento por dívidas nas expansões das firmas.

5 Considerações finais

O presente estudo teve como objetivo averiguar como as empresas do setor de energia elétrica realizam a escolha do nível de alavancagem financeira e maturidade das dívidas com o intuito de amenizar o problema de subinvestimento, associado a empresas com elevadas oportunidades de crescimento. O subinvestimento pode explicar a relação negativa identificada por Albuquerque e Matias (2013) entre alavancagem financeira e o nível de investimentos.

Para amenizar essa relação, a literatura aponta dois mecanismos de controle do subinvestimento: a redução do endividamento e a redução da maturidade das dívidas. Assim

como a redução do endividamento, a utilização de dívidas de curto prazo evita o descarte de projetos viáveis em razão de fluxos de caixa insuficientes porque teriam vencimento anterior às opções de investimento.

Constatou-se neste estudo que, independentemente da perspectiva de crescimento, as empresas apresentam uma relação negativa entre investimento e endividamento. Conclui-se que tal relação não é explicada somente pelo subinvestimento, característico de empresas com elevadas oportunidades de crescimento. Ela também pode estar associada ao sobreinvestimento, apontado por Dang (2011) como uma forma de utilizar o endividamento para limitar o poder de decisão dos gestores. Essa limitação fundamenta-se no fato de que o fluxo de caixa livre deve ser utilizado primariamente para o pagamento do principal e juros decorrentes de dívidas adquiridas no passado.

Constatou-se também que a maturidade das dívidas de empresas com baixas oportunidades de crescimento apresenta uma relação negativa com o nível de investimento. Conclui-se que, no setor de energia elétrica, a redução da maturidade pode ser considerada um substituto da diminuição do endividamento no controle do subinvestimento, porém apenas quando isso ocorre com antecedência de um ano (quatro trimestres) do investimento. Tal constatação converge com os resultados de Dang (2011) e Aivazian, Ge e Qiu (2005), sinalizando que as empresas do setor elétrico brasileiras têm uma relação entre maturidade e investimento semelhante à observada nas empresas do Reino Unido e Canadá, exploradas, respectivamente, por esses estudos anteriores.

Por outro lado, os resultados deste estudo apontam que o endividamento de longo prazo não apresenta papel positivo para o investimento nas empresas do setor elétrico brasileiro. Tal constatação é referendada pela relação negativa observada entre alavancagem financeira e investimentos e maturidade da dívida e investimento, conforme identificado nas estimativas desenvolvidas.

Este estudo contribui com a literatura ao abordar mais uma vertente de associação entre

a forma de financiamento (estrutura de capital) e os investimentos das empresas, esses últimos responsáveis pelo crescimento e continuidade das organizações. Paralelamente, a aplicação do estudo no setor de energia elétrica amplifica a importância desta pesquisa, uma vez que, segundo Montoya et al. (2013), o setor energético é o principal setor chave do Brasil e estimula o crescimento econômico dos demais. O desenvolvimento propiciado por investimentos no setor energético tem reflexos em todas as atividades primárias, secundárias e terciárias, podendo representar um fator limitante a seu progresso.

Este estudo também pode motivar outras investigações nesta área de pesquisa. Em razão de sua importância, outros estudos ainda devem ser realizados com o intuito de entender a dinâmica das decisões financeiras e suas implicações no nível de investimentos. Estudos futuros poderiam enfocar o impacto do aumento da oferta de recursos de longo prazo, escassos na economia brasileira, no investimento das empresas, a comparação dos resultados obtidos neste estudo e em outros setores e a busca de outros elementos relevantes que expliquem a relação entre as decisões de financiamento e investimento.

Pesquisas semelhantes foram realizadas em outros países por diferentes autores. Os métodos aplicados e as estimações realizadas neste estudo apresentam limitações. Outros testes, como as equações simultâneas utilizadas por Dang (2011), poderiam ser empregadas e os resultados, confrontados com os apresentados neste estudo.

Outra limitação pode estar associada ao reduzido número de empresas analisadas. Ressalta-se, entretanto, que tal número é significativo para o setor e incorpora seus principais componentes. Por outro lado, quanto maior a amostra, melhores serão os resultados obtidos por meio das estimações realizadas, e dessa forma a aplicação do modelo em outros setores que proporcionem amostras maiores pode apresentar resultados mais precisos.

Referências

- Aivazian, V. A., Ge, Y., & Qiu, J. (2005). Debt Maturity Structure and Firm Investment. *Financial Management*, 34(3), 107-119. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/3666400>
- Aktas, N., Croci, E., & Petmezas, D. (2015). Is working capital management value-enhancing? Evidence from firm performance and investments. *Journal of Corporate Finance*, 30, 98-113. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcorpfin.2014.12.008>
- Albuquerque, A. A. (2013). *Alavancagem financeira e investimento: um estudo nas empresas brasileiras não financeiras de capital aberto*. 99f. Tese (Doutorado) na Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- Albuquerque, A. A., & Matias, A. B. (2013). Identificando a Relação entre Alavancagem Financeira e Investimento nas Empresas Brasileiras não Financeiras de Capital Aberto. *Contextus - Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, 11(2), 76-104. doi:10.19094/contextus.v11i2.446
- Antunes, M. A., & Prociandy, J. L. (2003). Os efeitos das decisões de investimento das empresas sobre os preços de suas ações no mercado de capitais. *Revista de Administração, USP, São Paulo*, 38(1), 5-14. Recuperado de: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/16712/os-efeitos-das-decisoes-de-investimentos-das-empresas-sobre-os-precos-de-suas-acoes-no-mercado-de-capitais>
- Arellano, M., & Bond, S. (1991). Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. *The Review of Economic Studies*, 58(2), 277-297. doi: 10.2307/2297968. [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-)
- Assaf, A., Neto, & Lima, F. G. (2011). *Curso de administração financeira* (2a ed.). São Paulo: Atlas.
- Baptista, C., Matias, F., & Valle, P. (2013). Fatores moderadores da dependência do investimento relativamente à liquidez interna. *Tourism & Management Studies*, 9(2), 71-77. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=388743879011>

- Barclay, M. J., & Smith, C. W. Junior (1995). The maturity structure of corporate debt. *The Journal of Finance*, 50(2), 609-631. doi:10.2307/2329421
- Belke, A., Dobinik, F., & Dreger, F. (2011). Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship. *Energy Economics*, 33(5), 782-789. doi:10.1016/j.eneco.2011.02.005.
- Blundell, R., & Bond, S. (1998). Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. *Journal of Econometrics*, 87(1), 115-143. doi: [https://doi.org/10.1016/S0304-4076\(98\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0304-4076(98)00009-8)
- Brick, I. E., & Liao, R. C. (2017). The joint determinants of cash holdings and debt maturity: the case for financial constraints. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, 48(3), 597-641.
- Brito, G. A. S., Corrar, L. J., & Batistella, F. D. (2007). Fatores determinantes da estrutura de capital das maiores empresas que atuam no Brasil. *Revista Contabilidade e Finanças, USP, São Paulo* (43), 9-19. doi: 10.1590/S1519-70772007000100002
- Cahen, F. R. (2015). Internationalization of state-owned enterprises through foreign direct investment. *RAE-Revista de Administração de Empresas, São Paulo*, 55(6), 645-659. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020150603>
- Cameron, A. C. T., & Pravin, K. (2009). *Microeconometrics Using Stata*. Texas: Stata Press.
- Carvalho, J. P., & Dias, A. T. (2016). Influências não lineares da indústria no desempenho da firma. *RAE-Revista de Administração de Empresas, São Paulo*, 56(5), 503-517. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-759020160505>
- Cookson, J. A. (2017). Leverage and strategic preemption: Lessons from entry plans and incumbent investments. *Journal of Financial Economics*, 123(2), 292-312. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2016.11.005>
- Dang, V. A. (2011). Leverage, Debt Maturity and Firm Investment: An Empirical Analysis. *Journal of Business Finance & Accounting, Hoboken*, 38(1-2), 225-258. doi: 10.1111/j.1468-5957.2010.02215.x
- Devos, E., Dhillonb, U., Jagannathanb, M., & Krishnamurthyc, S. (2012). Why are firms unlevered? *Journal of Corporate Finance, Amsterdam*, 18(3), 664-682. doi: 10.1016/j.jcorpfin.2012.03.003
- Firth, M., Lin, C., & Wong, S. M. L. (2008). Leverage and investment under a state-owned bank lending environment: Evidence from China. *Journal of Corporate Finance*, 14(5), 624-653. doi: 10.1016/j.jcorpfin.2008.08.002
- Gujarati, D. N., & Porter, D. C. (2011). *Econometria Básica*. Porto Alegre: AMGH.
- Jensen, M. C. (1986). Agency costs of free cash flow, corporate finance, and takeovers. *The American Economic Review*, 76(2), 323-329. Recuperado de: <http://u.osu.edu/young.53/files/2016/12/Jensen-1986-free-cash-flows-14lmoes.pdf>
- Johnson, S. A. (2003). Debt maturity and the effects of growth opportunities and liquidity risk on leverage. *Review of Financial Studies*, 16, 209-236. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/1262730>
- Kayo, E., & Famá, R. (1997). Teoria de agência e crescimento: evidências empíricas dos efeitos positivos e negativos do endividamento. *Caderno de Pesquisas em Administração*, 2, 1-8. Recuperado de: <http://www.regeusp.com.br/arquivos/c5-art1.pdf>
- Kinnunen, K. (2006). Investment incentives: regulation of the Finnish electricity distribution. *Energy Policy*, 34(7), 853-862. doi: 10.1016/j.enpol.2004.08.034
- La Rocca, M.; La Rocca, T.; Cariola, A. (2011). Capital structure decisions during a firm's life cycle. *Small Business Economics*, 37(1), 107-130. doi: 10.1007/s11187-009-9229-z

- Lang, L., Ofek, E., & Stulz, R. M. (1996). Leverage, Investment, and Firm Growth. *Journal of Financial Economics*, 40, 3-30.
- Lassila, J., Viljainen, S., Tahvanainen, K., & Partanen, J. (2007). New Investment Strategies in the Modern Electricity Distribution. Business - Reliability in the Long-Term Planning. *Power Engineering Society General Meeting, IEEE*, 1-8. doi: 10.1109/PES.2007.386105
- Luca, J., & Rambalducci, M. J. G. (2003). Estrutura de capital e o processo de alavancagem financeira: uma discussão sobre a relação entre níveis de endividamento e lucratividade. *Terra e cultura, Londrina*, ano XIX(37), 147-156.
- Margolis, R. M., & Kammenb, D. M. (1999). Evidence of under-investment in energy R&D in the United States and the impact of Federal policy. *Energy Policy*, 27(10), 575-584. doi: 10.1016/S0301-4215(99)00053-1
- McConnell, J. J., & Servaes, H. (1995). Equity ownership and the two faces of debt. *Journal of Financial Economics*, 39(1), 131-157. doi: 10.1016/0304-405X(95)00824-X
- Milstein, I., & Tishler, A. (2012). The inevitability of capacity underinvestment in competitive electricity markets. *Energy Economics*, 34(1), 62-77.
- Montoya, M. A., Pasqual, C. A., Lopes, R. L., & Guilhoto, J. J. M. (2013). As Relações Intersetoriais do Setor Energético no Crescimento da Economia Brasileira: Uma Abordagem Insumo-Produto. *Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo*. Recuperado de: <http://www.usp.br/nereus/?txtdiscussao=as-relacoes-intersectoriais-do-setor-energetico-no-crescimento-da-economia-brasileira-uma-abordagem-insumo-produto>
- Morgado, A., & Pintado, J. (2003). The underinvestment and overinvestment hypotheses: An analysis using panel data. *European Financial Management*, 9, 163-177. doi: 10.1111/1468-036X.00214
- Mota, A. F., Coelho, A. C. D., & Holanda, A. P. (2014). Opção por endividamento na estrutura de capital: evidências em firmas brasileiras. *Contextus - Revista Contemporânea de Economia e Gestão*, 12(1), 138-165. Recuperado de: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/29933/opcao-por-endividamento-na-estrutura-de-capital--evidencias-em-firmas-brasileiras>
- Myers, S. C. (1977). Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics, Amsterdam*, 5(2), 147-175. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(77\)90015-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(77)90015-0)
- Myers, S. C. (1984). The capital structure puzzle. *The Journal of Finance, Chicago*, 39(3), 575-592. doi: 10.1111/j.1540-6261.1984.tb03646.x
- Nakamura, W. T., Jucá, M. N., & Bastos, D. D. (2011). Estrutura de maturidade das dívidas das empresas brasileiras: um estudo empírico. *Revista de Administração Contemporânea* (2), 228-248. doi: 10.1590/S1415-6552011000200005
- Occhino, F., & Pescatori, A. (2014). Leverage, investment, and optimal monetary policy. *The BE Journal of Macroeconomics*, 14(1). doi: 10.1515/bejm-2013-0113
- Parks, R. W. (1967). Efficient Estimation of a System of Regression Equations when Disturbances are Both Serially and Contemporaneously Correlated. *Journal of the American Statistical Association*, 62(318), 500-509. doi: 10.2307/2283977
- Perobelli, F. F. C., & Famá, R. (2002). Determinantes da estrutura de capital: aplicação a empresas de capital aberto brasileiras. *Revista de Administração da Universidade de São Paulo, São Paulo*, 37(3), 33-46. Recuperado de: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/16659/determinantes-da-estrutura-de-capital--aplicacao-a-empresas-de-capital-aberto-brasileiras/i/pt-br>
- Rajan, R., & Zingales, L. (1995). What do we know about optimal capital structure? Some evidence from international data. *The Journal of Finance, Chicago*, 50(5), 1421-1460. doi: 10.1111/j.1540-6261.1995.tb05184.x

Ribeiro, F. S. (2009). *Determinantes da composição do endividamento das empresas brasileiras: a consideração da maturidade e da fonte de financiamento*. Tese de Mestrado em Economia Aplicada. Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 83f. Recuperado de: <http://repositorio.ufjf.br:8080/xmlui/handle/ufjf/3956>

Schroeder, J. T., Schroeder, I., Costa, R. P., & Shinoda, C. (2005). O custo de capital como taxa mínima de atratividade na avaliação de projetos de investimento. *Revista Gestão Industrial*, 1(2), 33-42. doi: 10.3895/S1808-04482005000200003

Stohs, M. H., & Mauer, D. C. (1996). Determinants of corporate debt maturity

structure. *The Journal of Business*, 69(3), 279-312. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/pdf/2353370.pdf?refreqid=excelsior%3A4fb411a107460180c2ff96fb1394e0dc>

Stulz, R. M. (1990). Managerial Discretion and Optimal Financing Policies. *Journal of Financial Economics*, 26(1), 3-27. doi: 10.1016/0304-405X(90)90011-N

Tolmasquim, M. T. (2012). Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil. *Estudos Avançados*, 26(74), 247-260. doi: 10.1590/S0103-40142012000100017

Autores

1. Aline Midori Kuroda, Bacharel em Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, Departamento de Engenharia de Produção – DEP, São Carlos, Brasil. E-mail: alinekuroda@gmail.com

ORCID

ID 0000-0002-3849-6393

2. Herick Fernando Moralles, Doutor em Engenharia de Produção, Universidade de São Paulo, Escola de Engenharia de São Carlos - EESC. São Carlos, Brasil. E-mail: herickmoralles@dep.ufscar.br

ORCID

ID 0000-0002-5521-9443

3. Andrei Aparecido de Albuquerque, Doutor em Administração de Organizações, Universidade de São Paulo, Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade de Ribeirão Preto, Brasil. E-mail: andrei@dep.ufscar.br

ORCID

ID 0000-0002-2819-9993

Contribuição dos autores

| Contribuição | Aline | Herick | Andrei |
|--|-------|--------|--------|
| 1. Definição do problema de pesquisa | √ | | √ |
| 2. Desenvolvimento das hipóteses ou questões de pesquisa (trabalhos empíricos) | √ | | √ |
| 3. Desenvolvimento das proposições teóricas (ensaios teóricos) | √ | | √ |
| 4. Fundamentação teórica/Revisão de literatura | √ | | √ |
| 5. Definição dos procedimentos metodológicos | | √ | √ |
| 6. Coleta de dados | √ | | |
| 7. Análise estatística | | √ | √ |
| 8. Análise e interpretação dos dados | | √ | √ |
| 9. Revisão crítica do manuscrito | | √ | √ |
| 10. Redação do manuscrito | √ | √ | √ |
| 11. Outra (especificar) | | | |