



University of  
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

**revistafsa**

[www4.fsnet.com.br/revista](http://www4.fsnet.com.br/revista)

Rev. FSA, Teresina, v. 19, n. 12, art. 7, p. 143-163, dez. 2022

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2022.19.12.7>

DOAJ DIRECTORY OF  
OPEN ACCESS  
JOURNALS

WZB  
Wissenschaftszentrum Berlin  
für Sozialforschung



Zeitschriftendatenbank



MIAR



Diadorim

## Impacto de Variáveis Macroeconômicas Sobre o Endividamento no Setor Elétrico Brasileiro

### Impact of Macroeconomic Variables on Debt in the Brazilian Electricity Sector

**Marcelo Fodra**

Doutor em Agronomia pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho

Professor de magistério superior adjunto 1 da Universidade Federal de Uberlândia

E-mail: [m.fodra@uol.com.br](mailto:m.fodra@uol.com.br)

---

#### Endereço: Marcelo Fodra

Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Gestão e Negócios. Avenida João Naves de Ávila - de 1260 a 3630 - lado par, Saraiva, 38408100 - Uberlândia, MG - Brasil, Brasil.

**Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues**

**Artigo recebido em 16/10/2022. Última versão recebida em 03/11/2022. Aprovado em 04/11/2022.**

**Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).**

**Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação**



## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar se as variáveis macroeconômicas de nível-país: taxa de câmbio, crescimento econômico e taxa de juros impactavam a estrutura de capital de curto e longo prazo das empresas de capital aberto do setor elétrico brasileiro, entre o primeiro trimestre de 2010 e o quarto trimestre de 2020. Utilizaram-se regressões com dados em painel com efeitos fixos, a partir de uma base de dados que contou com observações de 42 empresas entre o primeiro trimestre de 2010 e o quarto trimestre de 2020. Os resultados apontaram que as variáveis macroeconômicas impactam as decisões de financiamento de curto e de longo prazo das empresas de capital aberto do setor elétrico brasileiro, no recorte temporal coberto pelo trabalho. Cabe destaque à taxa de juros, que apresentou correlação negativa significativa com o endividamento de curto e de longo prazos, indicando que quanto maiores as taxas de juros, menos as empresas se endividam.

**Palavras-Chave:** Decisões de financiamento. Endividamento de Curto Prazo. Endividamento de Longo Prazo. Dados em Painel com Efeitos Fixos. Setor Elétrico Brasileiro.

## ABSTRACT

The aim of this paper was to evaluate whether the country-level macroeconomic variables exchange rate, economic growth and interest rate impacted the short- and long-term capital structure of publicly traded companies in the Brazilian electricity sector, between the first quarter of 2010 and the fourth quarter of 2020. Regressions with panel data with fixed effects were used, from a database that had observations of 42 companies between the first quarter of 2010 and the fourth quarter of 2020. The results showed that the macroeconomic variables impact the short and long term financing decisions of publicly traded companies in the Brazilian electricity sector, in the time frame covered by the work. Interest rate should be highlighted, which showed a significant negative correlation with short-term and long-term indebtedness, indicating that the higher the interest rates, the less companies are indebted.

**Keywords:** Financing Decisions. Short-Term Debt. Long-Term Indebtedness. Panel Data with Fixed Effects. Brazilian Electricity Sector.

## 1 INTRODUÇÃO

A decisão sobre as formas como as empresas financiam os seus ativos é importante, pois definem as combinações de fontes com as quais financiam seus projetos, e decisões irracionais dos gestores financeiros na seleção dessas podem comprometer os resultados de maximização de lucros da firma e reduzir o seu valor de mercado (ULLAH, *et al.*, 2020).

O estudo sobre a estrutura de capital das empresas teve início com o trabalho de Modigliani e Miller (1958) e, desde então, diversas teorias surgiram para tentar explicar as decisões sobre o uso de dívidas ou ações para financiar os investimentos das empresas, porém, até o momento, não há uma resposta consensual (BASTOS; NAKAMURA, 2009). Além dos estudos teóricos, trabalhos empíricos nacionais e internacionais têm investigado fatores determinantes da escolha da estrutura de capital das empresas, destacando-se: Titman e Wessels (1998), Baker e Wurgler (2002), Frank e Goyal (2009), Bastos e Nakamura (2009), Bastos, Nakamura e Basso, (2009), Albanez e Valle (2009), dentre outros. Em adição, além de fatores de nível-empresa, outras pesquisas se dedicaram a estudar o impacto de fatores macroeconômicos sobre as decisões de estrutura de capital, tais como: Bokpin, (2009), Cook e Tang (2010), Camara (2012), Bernardo, Albanez e Securato (2018), Cardoso e Pinheiro (2020), Çam e Özer (2022), além de inúmeros outros.

Entretanto, em que pese a abundância de pesquisas sobre a temática, há relativamente pouca literatura tratando do impacto de variáveis macroeconômicas sobre a estrutura de capital das empresas, pontualmente do setor elétrico, em especial, das empresas brasileiras. Diante disso, este trabalho pretende suprir tal lacuna ao procurar levantar elementos sobre os eventuais reflexos de variáveis macroeconômicas sobre as decisões de financiamento das empresas de capital aberto do setor elétrico nacional.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar se as variáveis macroeconômicas de nível-país: taxa de câmbio, crescimento econômico e taxa de juros impactavam a estrutura de capital de curto e longo prazo das empresas de capital aberto do setor elétrico brasileiro, entre o primeiro trimestre de 2010 e o quarto trimestre de 2020.

A importância sobre o estabelecimento de conhecimento em relação à dinâmica das decisões de financiamento de curto e longo prazos das firmas de um segmento relevante em termos sociais e econômicos justificam este estudo, o qual pretende contribuir com a elucidação sobre as melhores correntes teóricas capazes de explicarem as decisões de financiamento do setor, assim como contribuir em aspectos práticos com os investidores e

gestores nas suas tomadas de decisões. Ademais, sabe-se da forte correlação existente entre a energia e o crescimento econômico e o bem-estar social (GOLDEMBERG; LUCON, 2008), o que torna este estudo relevante em termos acadêmicos bem como socioeconômicos.

Este artigo está estruturado em cinco tópicos, sendo este de natureza introdutória, fazendo a contextualização da pesquisa, expondo seu objetivo e as justificativas. A segunda parte trata do referencial teórico que subsidiou os aspectos conceituais da pesquisa, enquanto a terceira seção trouxe o percurso metodológico usado no seu desenvolvimento. No quarto tópico, os resultados foram apresentados e discutidos, enquanto a quinta seção apresentou as considerações finais deste estudo.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 Endividamento e estrutura de capital**

A estrutura de capital é o conjunto de fontes de financiamentos à disposição da empresa, podendo ser recursos de propriedade de terceiros ou próprios (ASSAF NETO, 2012). O capital próprio é definido pelos recursos de longo prazo fornecidos pelos proprietários da firma, enquanto os recursos de terceiros são todas as captações de empréstimos realizadas pelas organizações (GITMAN, 2010).

Há teorias que apontam a existência de uma estrutura ótima de capital, capaz de minimizar os custos de financiamento das empresas e, conseqüentemente, maximizar o seu lucro (NISHIHARA; SHIBATA, 2021). A utilização de empréstimos e dívidas para o financiamento de projetos pode contribuir com a redução dos custos desses financiamentos, mas, caso tal endividamento se eleve além dos níveis adequados, os custos de agência e de falência tendem a anular os efeitos de uso de financiamentos externos (FODRA, 2022). De outro lado, há outras teorias que propõem uma hierarquia das fontes de financiamento, em virtude de assimetrias informacionais entre os gestores e o mercado (ALBANEZ; VALLE, 2009). Além das apontadas, existem outras hipóteses teóricas que sustentam que as empresas financiam os seus projetos com novas emissões de ações, aproveitando-se de janelas de oportunidades favoráveis (BAKER; WURGLER (2002).

Além do mais, as escolhas feitas pelas empresas no âmbito de sua estrutura de capital podem emitir sinais ao mercado, devido a assimetrias informacionais entre mercados e gestores, indicando aos investidores e demais interessados aspectos estratégicos da gestão da

empresa e a forma com que essa enxerga as oportunidades de mercado (WESTON; BRIGHAM, 2000).

## 2.2 Variáveis macroeconômicas

A Macroeconomia é um ramo das Ciências Econômicas que estuda os fenômenos econômicos em termos gerais, tratando de temas como inflação, desemprego, taxas de juros, taxas de câmbio e crescimento econômico, dentre outros (MANKIW, 2020).

Aspectos macroeconômicos afetam o ambiente externo da empresa e podem alterar as condições de mercado nas quais os recursos financeiros são oferecidos pelos emprestadores aos tomadores, mudando as taxas de juros vigentes e, por consequência, as decisões de financiamentos das empresas (AZOFRA; RODRÍGUEZ-SANZ; VELASCO, 2020), destacando-se o crescimento econômico, as taxas de juros e de câmbio.

O Produto Interno Bruto (PIB) representa o valor total dos bens finais, produtos e serviços gerados em uma economia, considerando-se o valor agregado em cada etapa da produção, em dado período, e sua taxa de variação representa uma medida de crescimento econômico (MANKIW, 2020). As elevações no PIB de uma sociedade são vistas como favoráveis, pois estima-se o aumento de sua renda e o consequente incremento de oportunidades para o crescimento e evolução da lucratividade das empresas ali instaladas (CARDOSO; PINHEIRO, 2020).

A taxa de câmbio é uma medida que traduz a quantidade de moeda doméstica necessária para a aquisição de uma unidade de moeda estrangeira, refletindo o preço de uma moeda em termos de outra (NOGAMI; PASSOS, 2016). As taxas de câmbio podem ser flutuantes, comportando-se de acordo com a oferta e a demanda por determinada moeda no mercado, ou podem ser fixas, quando é definida por ação governamental (SAMUELSON; NORDHAUS, 1993). Segundo Cardoso e Pinheiro (2020), variações na taxa de câmbio produzem efeitos sobre o custo de captação de recursos de terceiros no exterior, mas também refletem questões ligadas ao risco do ambiente interno na perspectiva dos investidores internacionais.

As taxas de juros interferem nas decisões de investimento das empresas, visto que impactam os custos das operações e as decisões de investimentos dos agentes de mercado, ao estabelecerem as remunerações sobre os recursos investidos por eles (BLANCHARD, 2007). As taxas de juros podem incentivar o financiamento de investimentos por meio de novas

emissões de ações, em função do incremento dos custos de financiamento com endividamento (CARDOSO; PINHEIRO, 2020).

### 2.3 Estudos empíricos sobre o tema

Além dos preceitos teóricos, diversos trabalhos empíricos investigaram a associação de variáveis macroeconômicas com elementos da gestão financeira, tais como a estrutura de capital das empresas.

Dentre os estudos internacionais sobre a temática, destacam-se os de Çam e Özer (2022), que estudaram os efeitos de variáveis de nível país ligadas à governança das empresas sobre as decisões de financiamento e de investimentos realizados por empresas de 65 países, entre 1996 e 2017.

Azofra, Rodriguez-Sanz e Velasco (2020) analisaram o impacto de variáveis macroeconômicas sobre a estrutura de capital de empresas financeiras de países da Europa, a partir das teorias do ajustamento automático e do *Trade-Off*, entre 2004 e 2015, ao passo que Ullah *et al.* (2020) perquiriram se a estrutura de capital, tomada como uma das variáveis explicativas do modelo econométrico, impactavam o desempenho financeiro das 90 firmas do setor têxtil, listadas em bolsa de valores do Paquistão entre 2008 e 2017.

Bernardo, Albanez e Securatto (2018) analisaram se elementos macroeconômicos e institucionais impactaram as decisões de estrutura de capital de empresas latino-americanas, no período entre 2009 e 2014, enquanto Jõeveer (2013) investigou o impacto de fatores específicos, institucionais e macroeconômicos sobre a estrutura de capital de empresas de 9 países do Leste Europeu, a partir de dados do período de 1995 a 2002.

Camara (2012) analisou efeito de variáveis macroeconômicas em relação à velocidade de ajuste da estrutura de capital em direção à estrutura alvo de empresas a partir de informações coletadas na base Compustat, entre 1991 e 2009, ao passo que Cook e Tang (2010) avaliaram impactos de variáveis macroeconômicas sobre a velocidade de ajuste da estrutura de capital em empresas, a partir de dados de 124.466 firmas coletadas na base Compustat, entre 1977 e 2006.

Bastos, Nakamura e Basso (2009) estudaram o impacto de variáveis de nível país e específicas da firma sobre as decisões de estrutura de capital de uma amostra contendo 388 empresas do Brasil, México, Argentina, Chile e Peru, entre 2001 e 2006. Por sua vez, Bokpin (2009) estudou o impacto de variáveis macroeconômicas sobre as decisões de estrutura de capital de empresas de 34 países emergentes, no recorte temporal de 1990 a 2006. Já Cardoso

e Pinheiro (2020) observaram os efeitos da recessão e de variáveis macroeconômicas sobre as decisões de endividamento em setores da economia brasileira, a partir de variáveis abrangendo um total de 211 empresas, entre 2010 e 2018.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1 Caracterização da pesquisa e procedimentos amostrais

O presente artigo pode ser definido como uma pesquisa do tipo empírica, exploratória e quantitativa, que se utiliza de dados secundários a partir de informações produzidas pelas empresas componentes da amostra. Segundo Andrade (2002), uma pesquisa exploratória tem como finalidade a descoberta de algum tipo de relacionamento entre variáveis envolvidas em determinado assunto. Uma pesquisa quantitativa, segundo Richardson (1999), utiliza-se de quantificações nas etapas de coleta de dados, juntamente com a elaboração de procedimentos estatísticos.

Foram coletados dados trimestrais referentes às variáveis contábeis e financeiras de empresas de capital aberto, atuantes no setor elétrico brasileiro, dedicadas às atividades de transmissão, geração, distribuição e comercialização de energia, compreendendo os exercícios sociais de 2010 até 2020.

Optou-se por não utilizar informações financeiras de períodos anteriores ao exercício social de 2010, em virtude do Pronunciamento da Comissão de Valores Mobiliários – CVM 457/2007, o qual determinou que as empresas adequassem os seus relatórios contábeis e financeiros às Normas Internacionais de Contabilidade, a partir do primeiro semestre de 2010. A adoção de períodos temporais anteriores poderia distorcer os índices utilizados e, conseqüentemente, as interpretações e resultados desta pesquisa (CVM, 2007).

Os dados originais foram obtidos junto à base Económica® e foram excluídas as observações que continham valores negativos de patrimônio líquido, mantendo-se as demais para preservar as características originais da mencionada base de dados. A amostra foi composta por observações de 42 empresas de controle privado e público, de capital aberto, atuantes no setor de energia elétrica do Brasil, no recorte temporal coberto pelo trabalho.

### 3.2 Definição operacional das variáveis

A partir das variáveis coletadas, feitas as exclusões indicadas anteriormente, foram calculados os índices que representam as variáveis componentes da base de dados usada na pesquisa. As informações sobre as variáveis dependentes e independentes são expostas no Quadro 1:

**Quadro 1 – Caracterização e definição operacional das variáveis usadas na pesquisa**

Variável e Função nos Modelos	Rótulo	Fórmula	Embasamento
Endividamento de Curto Prazo (Dependente)	ENDCP	Quociente entre o passivo circulante e o ativo total	Bastos, Nakamura e Basso, (2009).
Endividamento de Longo Prazo (Dependente)	ENDLP	Quociente entre o passivo não circulante e o ativo total	Bastos, Nakamura e Basso, (2009).
Retorno do Capital Próprio (Independente de controle)	ROE	Quociente entre o lucro líquido e o patrimônio líquido	Sant`Anna e Silva (2015); Ullah et al., (2020).
Gastos de capital (Independente de controle)	CAPEX	Quociente entre os gastos com bens de capital e o ativo total	Fortunato, Funchal e Motta (2012).
Tamanho (Independente de controle)	TAM	Logaritmo natural das vendas líquidas	Titman e Wessels (1988); Bastos, Nakamura e Basso, (2009); Camara (2012).
Tangibilidade (Independente de controle)	TANG	Quociente entre o ativo imobilizado e o ativo total	Perobelli e Famá (2003); Bastos, Nakamura e Basso, (2009); Camara (2012).
Liquidez (Independente de controle)	LIQ	Quociente entre o ativo circulante e o passivo circulante	Cevheroglu-Acar (2018);
Varição da taxa de câmbio (Independente exógena)	CAMB	Varição da taxa de câmbio em relação ao trimestre anterior	Cardoso e Pinheiro (2020)
Varição do Produto Interno Bruto (Independente exógena)	PIB	Taxa de variação do PIB em relação ao trimestre anterior	Camara (2012); Bernardo, Albanez e Securato (2018); Musa, (2020); Pereira et al. (2021)
Varição da taxa SELIC (Independente exógena)	TXJRS	Taxa de variação da SELIC em relação ao trimestre anterior.	Bokpin (2009); Frank e Goyal (2009); Camara (2012); ÇAKREZI (2013), Musa (2020).

Fonte: Elaborado pelo autor.



### 3.3 Procedimentos econométricos

A avaliação dos eventuais impactos de variáveis macroeconômicas sobre o endividamento de curto e de longo prazo das empresas do setor elétrico brasileiro foi feita através de regressões com dados em painel usando efeitos fixos. Para tanto, foi construído um painel do tipo desbalanceado com os índices econômicos e financeiros calculados a partir dos dados coletados na base Economatica®, por meio das equações a seguir:

$$\text{ENDCP} = \beta_0 + \beta_1 \text{ROE}_{it} + \beta_2 \text{CAPEX}_{it} + \beta_3 \text{TAM}_{it} + \beta_4 \text{TANG}_{it} + \beta_5 \text{LIQ}_{it} + \beta_6 \text{CAMB}_{it} + \beta_7 \text{PIB}_{it} + \beta_8 \text{TXJRS}_{it} + \mu \quad (\text{Equação 1})$$

$$\text{ENDLP} = \beta_0 + \beta_1 \text{ROE}_{it} + \beta_2 \text{CAPEX}_{it} + \beta_3 \text{TAM}_{it} + \beta_4 \text{TANG}_{it} + \beta_5 \text{LIQ}_{it} + \beta_6 \text{CAMB}_{it} + \beta_7 \text{PIB}_{it} + \beta_8 \text{TXJRS}_{it} + \mu \quad (\text{Equação 2})$$

As equações foram compostas por dois grupos de variáveis independentes: ROE, CAPEX, TAM, TANG e LIQ, que são fundamentos internos da empresa, funcionando como variáveis de controle, representando aspectos microeconômicos de cada organização, enquanto CAMB, PIB e TXJRS são as variáveis exógenas do modelo, retratadas como foco principal de interesse deste estudo.

## 4 RESULTADOS

Antes da realização das análises das modelagens econométricas, foram obtidas as estatísticas descritivas das variáveis usadas na pesquisa. A Tabela 1 reporta a quantidade de observações, média, desvio-padrão, além dos valores mínimo e máximo das variáveis tratadas nas modelagens.

**Tabela 1 – Estatísticas descritivas das variáveis independentes e dependentes**

Variável	N	Média	Desvio	Mínimo	Máximo
<b>ENDCP</b>	1.601	0,0043	0,0660	0,000403	1,0000
<b>ENDLP</b>	1.601	0,3768	0,1493	0,000000	2,0830
<b>ROE</b>	1.601	0,0518	0,3411	-6,7522	1,0000
<b>CAPEX</b>	1.353	12,7949	4,1878	1,0000	111,0000
<b>TAM</b>	1.515	14,1547	1,8875	1,0000	17,92200
<b>TANG</b>	1.472	3,26240	26,7052	1,0000	637,0428
<b>LIQ</b>	960	1,3719	15,8426	0,05560	441,2000
<b>CAMB</b>	1.761	0,5509	2,3600	1,0000	7,280000
<b>PIB</b>	1.761	0,2556	2,1136	-8,8000	7,9000
<b>TXJRS</b>	1.761	0,7482	0,2513	0,1000	1,1400

Fonte: Elaborada pelo autor.

A avaliação das estatísticas descritivas das variáveis coletadas aponta que a variável dependente ENDPCP tem dispersão elevada em relação à média, enquanto ENDLP é menos dispersa. Com exceção de CAPEX e TAM, as variáveis independentes exibem as mesmas tendências quanto à dispersão. A composição da amostra estudada pode explicar a dispersão dos dados em questão, visto que no setor elétrico operam empresas dedicadas à geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, as quais são dotadas de estruturas operacionais correlatas com a atividade exercida em cada caso. As divergências nas quantidades de observações em certas variáveis se deveram a observações faltantes em casos específicos, as quais não foram removidas da amostra.

Na Tabela 2, são apresentadas as correlações entre os pares de variáveis independentes utilizadas:

**Tabela 2 – Matriz de correlações das variáveis independentes**

	ROE	CAPEX	TAM	TANG	LIQ	CAMB	PIB	TXJRS
ROE	1,0000							
CAPEX	-0,0836	1,0000						
TAM	-0,0378	0,3576	1,0000					
TANG	-0,0068	0,0620	-0,0599	1,0000				
LIQ	0,0078	-0,1811	0,2955	-	1,0000			
CAMB	0,0047	0,0031	-0,0127	0,0175	0,0032	1,0000		
PIB	0,0152	-0,0190	0,0057	-	0,1259	-0,1505	1,0000	
TXJRS	-0,0157	-0,0030	-0,1058	-	-0,0756	-0,1346	-0,1282	1,0000

Fonte: Elaborada pelo autor.

Diante dos elementos expostos, nota-se que a matriz de correlação das variáveis não indica a ocorrência de pares de variáveis fortemente correlacionadas, fato corroborado pelo VIF médio de 1,32 (vide a Tabela 3).

Os coeficientes das variáveis explanatórias, bem como os respectivos erros-padrão, além dos aspectos diagnósticos das regressões e das variáveis individualmente quanto à sua significância nos modelos bem como as estatísticas usadas para embasar a seleção das modelagens são apresentados na Tabela 3:

**Tabela 3 – Análises diagnósticas e coeficientes das variáveis nas regressões**

	Endividamento de Curto Prazo	Endividamento de Longo Prazo
ROE	0,04953*** (0,022040)	0,07163*** (0,03341)

<b>CAPEX</b>	-0,03974*** (0,00909)	-0,02164*** (0,00765)
<b>TAM</b>	-0,02942*** (0,008692)	-0,01588*** (0,005138)
<b>TANG</b>	0,00007 (0,0002)	-0,00007 (0,0002)
<b>LIQ</b>	-0,02556 (0,03768)	-0,18524*** (0,04633)
<b>PIB</b>	0,0003 (0,00040)	-0,00327*** (0,00082)
<b>CAMB</b>	0,00073* (0,00042)	0,000597 (0,000872)
<b>TXJRS</b>	-0,02734***  (0,01267)	-0,10672***  (0,02735)
<b>Constante</b>	1,02198*** (0,16000)	1,163685*** (0,08806)
<b>Validade Conjunta</b>	F <sub>(8,29)</sub> = 14,56 Valor-p = 0,0000	F <sub>(8,29)</sub> = 31,31 Valor-p = 0,0000
<b>VIF Médio</b>	1,32	1,32
<b>LM-Breusch-Pagan</b>	$\chi^2 = 692,24$ Valor-p = 0,0000	$\chi^2 = 1.725,34$ Valor-p = 0,0000
<b>Hausman</b>	$\chi^2 = 259,38$ Valor-p = 0,0000	$\chi^2 = 61,67$ Valor-p = 0,0000
<b>Efeitos Fixos</b>	Sim	Sim

Observações:

- Os valores entre parênteses representam as medidas de erro-padrão de cada variável.
- \* - significância estatística ao nível de 10%
- \*\* - significância estatística ao nível de 5%
- \*\*\* - significância estatística ao nível de 1%
- Os subscritos "i" representam a indicação do indivíduo na amostra, enquanto as indicações de "t" se referem ao momento do tempo a que se refere tal observação.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados do Teste LM Breusch-Pagan e do Teste de Hausman apontam que a modelagem econométrica mais aderente à amostra se deu com o uso de regressões com dados em painel em efeitos fixos. Ademais, verificou-se validade conjunta em ambas as equações, segundo os resultados do Teste F de Snedecor, considerando a quantidade de grupos e os graus de liberdade da variável, em cada caso, como se vê na Tabela 3.

A variável de controle ROE funcionou como uma *proxy* para a lucratividade; e resultados apontaram correlação positiva fortemente significativa com endividamento de curto e de longo prazo, sugerindo que as empresas mais lucrativas também são mais endividadas. A teoria prevê correlação positiva ou negativa entre a lucratividade e o endividamento da empresa, a depender da abordagem (pela *Pecking Order Theory – POT* ou *Trade-Off Theory – TOT*) (BASTOS; NAKAMURA; BASSO, 2009, RAJAN; ZINGALES, 1995, MYERS; MAJLUF, 1984).

Os investimentos de capital realizados pelas empresas tiveram CAPEX como sua *proxy*. Os resultados apontados na Tabela 3 indicam a presença de correlação negativa, significativa ao nível de 1%, entre o endividamento de curto e de longo prazo, em relação ao CAPEX. Isso sugere que as empresas mais intensivas no investimento em seus ativos de capital são menos endividadas, contradizendo os achados de Céspedes, González e Molina (2010) e Moga e Williams (2021). De outro lado, Albanez e Schiozer (2022) utilizaram uma *proxy* de tangibilidade, formada pelo quociente entre CAPEX e o ativo total das empresas; essa variável obteve correlação positiva significativa com o endividamento de longo prazo, refutando os achados deste trabalho.

A atribuição de TAM foi a de operar como uma *proxy* do tamanho das empresas. A evidência empírica tem mostrado que as empresas maiores podem ser mais diversificadas e tendem a reduzir sua exposição aos custos de falência (BRITO; BATISTELLA; CORRAR, 2007), conseguindo acesso a fontes de financiamento de custos menores (HALOV; HAIDER, 2011). Firms maiores também podem dispor de melhor reputação no mercado, reduzindo custos de captação de empréstimos (HARRIS; RAVIV, 1991). Espera-se correlação positiva entre o tamanho e o endividamento de longo prazo e negativa com o endividamento de curto prazo (BRITO; BATISTELLA; CORRAR, 2009). Os resultados mostraram que as empresas da amostra apresentaram correlação negativa significativa ao nível de 1% em relação ao endividamento de curto e de longo prazo, mostrando que as firmas maiores do setor elétrico brasileiro são menos endividadas. Os resultados confirmaram os achados de Ullah et al. (2020), Leite et al. (2020), de Brito, Corrar e Batistella (2009) e Vo (2017), em relação ao endividamento de curto prazo, mas contrariando os resultados do estudo do mesmo Vo (2017) para o longo prazo e os achados de Alihodžic e Muratovic-Dedić (2020) e de Britto, Serrano e Franco (2018), em linhas gerais.

A liquidez é uma variável de controle captada por LIQ, que representa a capacidade de uma empresa transformar os seus ativos em caixa (MD-YUSUF, 2017), permitindo que organizações detentoras de volumes de liquidez, definidas pelo caixa e outros ativos líquidos,

financiem seus projetos com recursos internos (JONG; KABIR; NGUYEN, 2007). Trabalhos empíricos mostraram que a correlação esperada entre a liquidez e o endividamento deve ser negativa (HARON, 2018). Os resultados alcançados apresentaram correlação negativa significativa entre o endividamento de longo prazo e a liquidez, não havendo correlação significativa para o endividamento de curto prazo. Assim, a amostra em questão apontou que as empresas detentoras de maiores volumes de liquidez são menos endividadas no longo prazo, sugerindo a preferência pelo financiamento de seus projetos de longo prazo por meio de recursos próprios de seus ativos circulantes (caixa e disponibilidades), a captar recursos externos. Esses resultados foram coerentes com aqueles apurados por Nakamura et al. (2007), Md-Yusuf (2017), Haron (2018) e os de Ramli, Latan e Solovida (2019), em relação à Malásia e Indonésia, mas contrariaram aqueles encontrados por Vo (2017), Victor, Carpio e Vendruscolo (2018) e Bilgin e Dinc (2019). A tangibilidade dos ativos, por sua vez, não alcançou correlações estatisticamente significantes em relação ao endividamento de curto prazo nem de longo prazo.

A avaliação do impacto de variáveis macroeconômicas sobre o endividamento das empresas começou com a variável *proxy* do crescimento econômico, PIB. A teoria prevê correlações positivas ou negativas entre o crescimento econômico e o desempenho. De um lado, argumenta-se que o crescimento da atividade econômica impulsiona o aumento do faturamento e lucratividade das firmas, permitindo que essas financiem seus investimentos com recursos internos (ÇEKREZI, 2013; FRANK; GOYAL, 2009; JÖEVEER, 2014; MOKHOVA; ZINECKER, 2014). Por outro lado, Frank e Goyal (2009) apontam que, nos períodos de expansão da atividade econômica, o preço das ações se eleva, custos de falência recuam e o fluxo de caixa se reorganiza, favorecendo a captação de dívidas. Segundo os resultados apontados na Tabela 3, apurou-se correlação negativa significativa ao nível de 1% entre o endividamento de longo prazo e PIB, sugerindo que, no longo prazo, as empresas se endividam mais em períodos de retração da atividade econômica nacional. Portanto, nesses períodos, as empresas e as famílias demandam menor volume de energia elétrica, reduzindo faturamento das empresas que usam endividamento de longo prazo para equilibrar suas finanças. Esses achados, embora em desacordo com a teoria, estão em linha com os resultados gerais de Bokpin (2009), Bastos, Nakamura e Basso (2009), Frank e Goyal (2009) e Camara (2012), mas contrariaram os encontrados por Çekrezi (2013) e Jõeveer (2014). Não foi observada correlação estatisticamente significativa entre o PIB e o endividamento de curto prazo.

Elementos da Teoria Econômica apontam que a elevação da taxa de câmbio favorece as exportações, inibindo a captação de empréstimos e desestimulando a realização de compras no exterior (LARA; MESQUITA, 2008). A variável CAMB foi usada como *proxy* para a taxa de câmbio e obteve correlação positiva significativa ao nível de 10% com o endividamento de curto prazo. Esse resultado pode mostrar que as empresas de capital aberto do setor elétrico preferem elevar seu endividamento de curto prazo nos períodos de elevação das taxas de câmbio. Aspectos ligados ao controle das empresas, que é significativamente privado e de capital estrangeiro, podem explicar, ao menos em parte, tal preferência. A taxa de câmbio não apresentou correlação estatisticamente significativa com o endividamento de longo prazo. Os resultados deste trabalho foram consistentes com os obtidos por Klotze e Biagini (2004) e de Cardoso e Pinheiro (2020), mas contradisseram aqueles encontrados em Schuh et al. (2017).

Espera-se correlação negativa entre o endividamento e as taxas de juros vigentes na economia, pois as empresas procuram financiamentos externos a taxas mais atrativas (ÇECKEZI, 2013). Apesar da certa liberalização dos mercados financeiros nos países em desenvolvimento, as taxas de juros praticadas nessas economias ainda são, em geral, elevadas, afetando as decisões de financiamento das empresas (MUSA, 2020). De acordo com a Tabela 3, a *proxy* de taxa de juros exibiu correlação negativa significativa ao nível de 1% em relação ao endividamento de curto prazo, assim como em relação à de longo prazo. Esse efeito é esperado, visto que as elevações das taxas de juros no mercado aumentam os custos de financiamento, inibindo tais captações pelas empresas, tanto de curto como de longo prazo. Os achados contrariaram os resultados obtidos por Bokpin (2009), que apontaram correlação positiva significativa entre o endividamento de curto prazo e a taxa de juros, enquanto Frank e Goyal (2009) e Çakrezi (2013) também encontraram correlação positiva entre a taxa de juros e o endividamento, porém sem significância estatística. Por sua vez, os resultados obtidos neste trabalho corroboraram com aqueles encontrados por Islam, Sharif e Hoque (2016), mas contradisseram os achados de Musa (2020), o qual encontrou evidências empíricas de correlação positiva entre a taxa de juros e o endividamento, tanto de curto, como de longo prazo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi avaliar se as variáveis macroeconômicas de nível-país: taxa de câmbio, crescimento econômico e taxa de juros impactavam a estrutura de capital de curto e longo prazo das empresas de capital aberto do setor elétrico brasileiro, entre o primeiro trimestre de 2010 e o quarto trimestre de 2020.

Os resultados apontaram que a taxa de juros se comportou como a variável mais impactante na estrutura de capital das empresas do setor elétrico brasileiro, tanto no curto, quanto no longo prazo. A *proxy* da taxa de juros exibiu correlação negativa fortemente significativa com o endividamento nas duas análises, sugerindo que o endividamento cai, à medida que as taxas de juros se elevam no mercado. O crescimento econômico, por sua vez, apresentou correlação negativa fortemente significativa com o endividamento de longo prazo, não havendo correlação de curto prazo. Tal situação aponta que as empresas do setor elétrico preferem financiar seus investimentos com recursos próprios em períodos de expansão da atividade econômica. Já a taxa de câmbio, esteve positivamente correlacionada com o endividamento de curto prazo, evidenciando uma tendência que pode ser característica específica do setor elétrico, merecendo uma análise mais aprofundada para a melhor compreensão das razões estratégicas para essa escolha.

Assim, diante do exposto, conclui-se que as variáveis macroeconômicas impactam as decisões de financiamento de curto e de longo prazo das empresas brasileiras de capital aberto atuantes no setor elétrico. Incrementos na taxa de juros e crescimento econômico tendem a incentivar a redução do endividamento das empresas do setor, enquanto a depreciação cambial tende a induzir movimentos contrários na estrutura de capital das firmas do segmento elétrico. Assim, alterações no cenário macroeconômico envolvendo mudanças em perspectivas exógenas produzem impactos sobre as escolhas de fontes para financiamento dos projetos e de operações das empresas do segmento econômico aqui discutido, afetando sua gestão financeira, tanto no curto, quanto no longo prazo.

Deve-se ressaltar, contudo, que este trabalho apresentou limitações, causadas pelo reduzido lapso temporal abarcado na amostra. Todavia, as alterações na lógica de mensuração de variáveis importantes para a pesquisa, introduzidas pela harmonização trazida pelo Pronunciamento CVM 457/2007, contribuíram para a melhoria do padrão de comparação das informações financeiras apresentadas pelas firmas nacionais e estrangeiras, mas o uso de períodos anteriores a 2010 poderia distorcer os resultados. Porém, mesmo com limitações, os resultados aqui obtidos podem sinalizar tendências de comportamento para os agentes dos setores, quando avaliados sob a ótica de atuação dos aspectos macroeconômicos sobre decisões de nível de empresa.

Com base nos achados desta pesquisa, sugere-se a expansão dos estudos sobre o comportamento das variáveis macroeconômicas não tratadas neste trabalho, tais como inflação, desemprego, volume de gastos públicos e o seu impacto sobre as decisões de financiamento das empresas do setor elétrico e de outros segmentos econômicos.

Considerando-se que o setor elétrico não é totalmente exposto à concorrência, havendo operações sobretudo na geração e na transmissão que ainda são monopólios ou oligopólios regionais, sugere-se a aplicação da metodologia aqui utilizada para averiguar o impacto de elementos macroeconômicos sobre as decisões de financiamento de setores de atividades de mais ampla concorrência.

## REFERÊNCIAS

ALBANEZ, T.; VALLE, M. R. Impactos da assimetria de informação na estrutura de capital de empresas brasileiras abertas. **Revista de Contabilidade & Finanças**, v. 20, n. 51, p. 6-27, 2009.

ALBANEZ, T., SCHIOZER, R. The signalling role of covenants and the speed of capital structure adjustment under poor creditor rights: Evidence fom domestically and cross-listed firms in Brazil. **Journal of Multinational Financial Management**, v. 63, p. 1-16, 2022.

ALIHODZIC, A., MURATOVIC-DEDIC, A. The determinants of capital structure and optimization: Evidence from the power sector. **Economic Analysis**, v. 53, n. 1, p. 84-93, 2020.

ANDRADE, M. M. **Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

ASSAF NETO, A. **Finanças corporativas e valor**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

AZOFRA, V.; RODRÍGUEZ-SANZ, J. A.; VELASCO, P. The role of macroeconomic factos in the capital structure of European firms: How influential is bank debt? **International Review of Economics and Finance**, v. 69, p. 494-514, 2020.

BAKER, M.; WURGLER, J. Market timing and capital structure. **The Journal of Finance**, v. 62, n.1, p. 1-32. 2002.

BASTOS, D. D.; NAKAMURA, W. T. Determinantes da estrutura de capital das companhias abertas no Brasil, México e Chile no período 2001-2006. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 20, n. 50, p. 75-94, 2009.

BASTOS, D. D.; NAKAMURA, W. T.; BASSO, L. C. Determinantes da estrutura de capital de companhias abertas na América Latina: um estudo empírico considerando fatores macroeconômicos e institucionais. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 10, n. 6, p. 47-77, 2009.



BERNARDO, C. J.; ALBANEZ, T.; SECURATO, J. R. Fatores macroeconômicos e institucionais, composição do endividamento e estrutura de capital de empresas latino-americanas. **Brazilian Business Review**, v. 15, n. 2, p. 152-174, 2018.

BILGIN, R., DINC, Y. Factoring as a determinant of capital structure for large firms: theoretical and empirical analysis. **Borsa Istanbul Review**, v. 19, n. 3, p. 273-281, 2019.

BLANCHARD, O. **Macroeconomia**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

BOKPIN, G. A. Macroeconomic development and capital structure decisions of firms: evidence from emerging markets economies. **Studies in Economics and Finance**, v. 26, n. 2, p. 129-142, 2009.

BRITO, G. A., CORRAR, L. J., BASTISTELLA, F. D. Fatores determinantes da estrutura de capital das maiores empresas que atuam no Brasil. **Revista Contabilidade e Finanças USP**, n. 43, p. 9-19, 2007.

BRITTO, P. A., SERRANO, A. L., FRANCO V. R. Determinantes da estrutura de capital de empresas brasileiras em período de crise. **Revista Ambiente Contábil**, v. 10, n. 2, p. 364-383, 2018.

ÇAKREZI, A. The determinants of capital structure: evidence from Albania. **Academic Journal of Interdisciplinaries Studies**, v. 2, n. 9, p. 370-376, 2013.

ÇAM, I.; ÖZER, G. The influence of country governance on the capital structure and investment financing decisions of firms: an international investigation. **Borsa Istanbul Review**, v. 22, n. 2, p. 257-271, 2022.

CAMARA, O. Capital structure adjustment speed in macroeconomic conditions: U. SMNCs and DCs. **International Research Journal of Finance and Economics**, v. 84, p. 107-120, 2012.

CARDOSO, V. R., PINHEIRO, M. C. Influência da recessão e das variáveis macroeconômicas sobre a estrutura de capital setorial. **Revista de Contabilidade & Finanças**, v. 31, n. 84, p. 392-408, 2020.

CÉSPEDES, J., GONZÁLEZ, M., MOLINA, C. A. Ownership and capital structure in Latin America. **Journal of Business Research**, 63, p. 248-254, 2010.

CEVHEROGLU-ACAR, M. G. Determinants of capital structure: evidence from Turkey. **Journal of Management and Sustainability**, v. 8, n. 1, p. 31-45, 2018.

COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. **Instrução CVM 457 de 13 de julho de 2007**. Dispõe sobre a elaboração e divulgação das demonstrações financeiras consolidadas, com base no padrão internacional emitido pelo International Accounting Standards Board – IASB. Disponível em

><https://conteudo.cvm.gov.br/export/sites/cvm/legislacao/instrucoes/anexos/400/inst457consolid.pdf>>. Acesso em 08 set. 2022.

COOK, D. O.; TANG, T. Macroeconomic conditions and capital structure adjustment speed. **Journal of Corporate Finance**, v. 16, p. 73-87, 2010.

FODRA, M. Determinantes de estrutura de capital de empresas de capital aberto do setor elétrico no Brasil: uma abordagem baseada na Trade-Off Theory e na Pecking Order Theory. **Exacta**, 2022. DOI: <https://doi.org/10.5585/exactaep.2022.20823>.

FORTUNATO, G.; FUNCHAL, B.; MOTTA, A. P. Impacto dos investimentos no desempenho das empresas brasileiras. **Revista de Administração Mackenzie**, v. 13, n. 4, p. 5-98, 2012.

FRANK, M. Z.; GOYAL, V. K. Capital structure decisions: which factors are realibly important? **Financial Management**, p. 1-37, 2009.

GITMAN, L J. **Princípios de administração financeira**. 12. ed. São Paulo: Pearson Education, 2010.

HALOV, N., HEIDER, F. Capital structure, risk and asymmetric information. **Quarterly Journal of Finance**, v. 1, n. 4, p. 767-809, 2011.

HARON, R. Firm level, ownership concentration and industrial level determinants of capital structure in an emerging market: Indonesia evidence. **Asian Academy of Management Journal of Accounting and Finance**, v. 14, n. 1, p. 127-151, 2018.

HARRIS, M., RAVIV, A. The theory of capital structure. **The Journal of Finance**, v. 46, n. 1, p. 297-355, 1991.

ISLAM, K. M.; SHARIF, M. I.; HOQUE, M. N. Firm-specific and macroeconomic determinants of capital structure: evidence from pharmaceutical industry in Bangladesh. **Business Review**, v. 11, n. 1 e 2, p. 43-57, 2016.

JÕEVEER, K. Firm, country and macroeconomic determinants of capital structure: evidence from transition economies. **Journal of Comparative Economics**, v. 41, p. 294-308, 2013.

JONG, A., KABIR, R., NGUYEN, T. T. Capital structure around the world: The roles of firm and country specific determinants. **ERIM Report Series Research in Management**, p. 1-41, 2007.

KLOTZE, M. C., BIAGINI, F. L. Fatores determinantes da estrutura de capital de empresas brasileiras. **Revista de Economia e Administração**, v. 3, n. 3, p. 253-271, 2004.

LARA, J. E., MESQUITA, J. M. Estrutura de capital e rentabilidade: análise do desempenho de empresas brasileiras no período pós Plano Real. **Contabilidade Vista & Revista**, v. 19, n. 2, 15-33, 2008.

LEITE, R. C *et al.* Fatores determinantes da estrutura de capital de empresas brasileiras: Evidências de empresas do setor de utilidade pública. **Navus**, v. 1, p. 1-14, 2020.

MANKIWI, N. G. **Introdução à macroeconomia**. São Paulo: Cengage, 2020.

MD-YUSUF, M. Capital structure determinants of SME Shari`ah Compliant companies. **Advances in Economics, Business and Management Research**, v. 36, p. 168-175, 2017.

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

MOGA, V., WILLIAMS, B. Culture and capital structure: What else to the puzzle? **International Review of Financial Analysis**, v. 73, p. 1-19, 2021.

MOKHOVA, N., ZINECKER, M. Macroeconomic factors and corporate capital structure. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 110, p. 530-540, 2014.

MUSA, A. B. Effect of macroeconomic factors on capital structure of firms in developing Africa: a two-stepp GMM approach. **GUSAF – Gusao Journal of Accounting and Finance**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2020.

MYERS, S. C., MAJLUF, N. S. Corporate finance and investment decisions when firms have information the investors do not have. **National Bureau of Economic Research – Working Paper** n. 1396, 1984.

NAKAMURA, W. T *et al.* Determinantes de estrutura de capital no mercado brasileiro: análise de regressão com painel de dados no período 1999 a 2003. **Revista Contabilidade e Finanças USP**, n. 44, p. 72-85, 2007.

NISHIRAHA, M., SHIBATA, T. Optimal capital structure and simultaneous bankruptcy of firms in corporate network. **Journal of Economic Dynamics & Control**, v. 133, p. 1-25, 2021.

NOGAMI, O.; PASSOS, C. R. **Princípios de economia**. 7. ed. São Paulo: Cengage, 2016.

PEREIRA, A. L *et al.* Influência dos investimentos em bens de capital no desempenho econômico-financeiro sob a mediação da governança corporativa. **Brazilian Review of Finance**, v. 19, n. 3, p. 110-143, 2021.

PEROBELLI, F. F.; FAMÁ, R. Fatores determinantes da estrutura de capital para empresas latino-americanas. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 7, n. 1, p. 9-35, 2003.

RAJAN, R. G., ZINGALES, L. What do we know about capital structure? Evidence from international data. **The Journal of Finance**, v.1, n. 5, p. 1421-1460, 1995.

RAMLI, N. A., LATAN, H., SOLOVIDA, G. T. Determinants of capital structure and firm financial performance – A PLS-SEM approach: Evidence from Malaysia and Indonesia. **The Quarterly Review of Economics and Finance**, v. 71, p. 148-160, 2019.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SAMUELSON, P. A.; NORDHAUS, W. D. **Economia**. 14. ed. Lisboa: McGraw-Hill, 1993.

SANT`ANA, C. F., SILVA, T. P. Fatores determinantes da estrutura de capital de empresas brasileiras de tecnologia. **Journal of Information Systems and Technology Management**, v. 12, n. 3, p. 687-708, 2015.

SCHUH, A. B., SILVA, M. L., VIEIRA, K. M., CORONEL, D. A. Estrutura de capital do setor de construção civil brasileiro e a sua relação com a atividade econômica agregada. **Revista Gestão e Planejamento**, v. 18, p. 273-290, 2017.

TITMAN, S.; WESSELS, R. The determinants of capital structure choice. **The Journal of Finance**, v. 18, n. 1, p. 1-19, 1998.

ULLAH, A *et al.* The nexus between capital structure, firm-specific factors, macroeconomic factors and financial performance in the textile sector of Pakistan. **Heliyon**, v. 6, 2020.

VICTOR, F. G., CARPIO, G. B., VENDRUSCOLO, M. I. Ciclo de vida das companhias abertas como determinante de sua estrutura de capital. **Revista Universo Contábil**, v. 14, n. 1, p. 50-71, 2018.

VO, X. V. Determinants of capital structure in emerging markets: evidence from Vietnam. **Research in International Business and Finance**, v. 40, p. 105-113, 2017.

WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. F. **Fundamentos da administração financeira**. 10. ed. São Paulo: Pearson Education, 2000.

**Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:**

FODRA, M. Impacto de Variáveis Macroeconômicas Sobre o Endividamento no Setor Elétrico Brasileiro. **Rev. FSA**, Teresina, v. 19, n. 12, art. 7, p. 143-163, dez. 2022.

<b>Contribuição dos Autores</b>	<b>M. Fodra</b>
1) concepção e planejamento.	X
2) análise e interpretação dos dados.	X
3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo.	X
4) participação na aprovação da versão final do manuscrito.	X