



**Grupo de Estudo de Aspectos Empresariais e de Gestão Corporativa e da Inovação e da Educação e de Regulação do Setor Elétrico-GEC**

**A decisão sobre a estrutura de capital e o processo de precificação em empresas pertencentes a Indústria de Energia Elétrica Brasileira.**

**LUIZ CLAUDIO GUTIERREZ DUARTE(1);  
GPM(1);**

**RESUMO**

A relevância ou não de uma estrutura de capital meta ainda é motivo de controvérsia, mesmo em economias mais maduras, dada a existência de duas linhas de pensamento. Este Informe Técnico realizou um estudo empírico, por meio de um modelo de regressão linear em dados de painel, para os anos de 2000 a 2017, com uma amostra de 29 empresas de energia elétrica dos segmentos de geração, transmissão e distribuição. Apesar de não encontrar nenhuma dominância absoluta de qualquer abordagem, verificou-se uma maior consistência, nas análises estática e dinâmica, da *Pecking Order Theory* frente a *Static Trade-off Theory*.

**PALAVRAS-CHAVE**

Dados em Painel, Estrutura de Capital, Endividamento, Finanças Corporativas, WACC.

**1.0 - INTRODUÇÃO**

Certamente a entrada de novos atores na Indústria de Energia Elétrica Brasileira (IEEB), nos últimos 20 anos, tem contribuído para solidificar ideias advindas da economia mercado. Tal fato, infelizmente, ainda encontra obstáculos uma vez que faz parte de nossa tradição cultural um certo paternalismo estatal. Entretanto, um novo mundo de negócios se avizinha a partir da quebra do paradigma de uma cadeia linear e hierárquica de suprimento de energia. Sendo assim, qual será o comportamento do gestor financeiro? Será que ele continuará ligado apenas as boas oportunidades conjunturais ou haverá necessidade de olhar para o mundo simbólico (academia) e verificar se na “prateleira de conhecimentos” da mesma existe alguma teoria financeira que possibilite, em complemento a sua experiência acumulada, auxiliar na tomada de decisões no mundo real coberto de incertezas?

No campo das finanças corporativas o tema relacionado a estrutura de capital ainda é bastante controverso. Este assunto é primordial uma vez que tenta explicar sua relação com o valor da empresa, dado que sua projeção futura impacta tanto o fluxo de caixa descontado para o acionista quanto para a firma. Além disso, mudanças na estrutura de capital influenciam o grau de risco e o custo das fontes específicas de capital o qual resulta em alterações no Custo Médio Ponderado de Capital (WACC - *Weight Average Cost of Capital*). Este é de vital importância na IEEB quando uma empresa vai participar de um leilão de novos empreendimentos de geração de energia elétrica onde uma das parcelas, receita fixa, é definida pelo empreendedor em que está implícito a utilização de um WACC; na revisão periódica da remuneração de capital de empresas pertencentes aos segmentos de transmissão e distribuição; em estudos de planejamento no tocante ao dimensionamento energético econômico de Usinas Hidroelétricas e também como componente de cálculo do preço de energia elétrica. Cabe observar que análises mecanicistas do tema proposto não encontram respostas adequadas, isto é, um toque intuitivo tem o seu lugar na análise de empresas e gestão de recursos.

O presente informe técnico convida aos interessados no desenvolvimento sustentável da IEEB a refletirem a respeito deste tópico chave da economia financeira. Para auxiliar nesta reverberação o trabalho em tela está estruturado, além dessa introdução, em mais quatro seções. A seção 2 traz a discussão de tópicos sensíveis para os gestores financeiros da IEEB, quais sejam: fontes de financiamento, estrutura de capital, métricas de valor e o binômio custo de capital e financiabilidade. A seção 3 retorna ao tema estrutura de capital, porém com objetivo de discutir as duas correntes de pensamento. A seção 4 apresenta um estudo empírico, por meio de um modelo econométrico, que investiga se existe alguma teoria dominante, em termos de aplicação, na IEEB. A última seção é reservada para as considerações finais.

## 2.0 - AMBIENTE ECONÔMICO NACIONAL

Existe um consenso entre os economistas de que primeiramente três questões devem ser resolvidas pelo governo atual. A primeira está relacionada ao equilíbrio das contas públicas onde a reforma da previdência é urgente para a contenção do seu déficit que em 2018 foi da ordem de R\$290 bilhões. A segunda questão se refere a alta carga tributária que, em conjunto com falta de integração nas cadeias internacionais de produção, colocam o Brasil na 125ª posição concernente ao ambiente de negócio segundo relatório do Banco Mundial<sup>1</sup>. A última questão, mas não a menos importante, se refere a estabilidade política cuja condição básica é a existência de um Estado Democrático de Direito. Seu estabelecimento proporciona uma segurança jurídica, elemento fundamental para o surgimento de uma economia capitalista moderna.

### 2.1 Fontes de Financiamento

O domínio do BNDES no financiamento de longo prazo sustenta o seguinte comentário de Assaf Neto (2016, p.506):

“A falta de crédito de longo prazo (em geral, os créditos oferecidos pelos bancos brasileiros têm prazo de resgate inferior a um ano), e os seus altos custos financeiros são característicos de crédito bancário privado nacional. As operações de prazos mais longos são oferecidas no Brasil por instituições financeiras oficiais, como o sistema BNDES.”.

Um ponto importante é a histórica baixa poupança doméstica existente no país, sem nenhuma expectativa de melhora nos próximos anos. Em primeiro lugar, a opção de aumento da poupança pública apresenta como alternativas o endividamento, a tributação ou a monetização do déficit público os quais são soluções inexequíveis para um país que tenta sair da sua pior crise econômica. Por outro lado, no caso da taxa de poupança privada existem fatores estruturais e culturais que impedem sua elevação no curto prazo. O Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) e o Sistema Previdência Social Universal são exemplos de poupanças compulsórias em que o Estado toma decisões pelo indivíduo. Tem-se então um paternalismo autoritário onde o Estado tira do indivíduo, de uma maneira arbitrária, a capacidade de livremente escolher como deve alocar seus recursos. Por fim, a evolução recente, embora tímida, tanto de instrumentos de captação interna (*Debêntures*, Fundo de Investimento de Participações e Fundo de Investimento em Direitos Creditórios) quanto externa (*Bonds*, *Medium Terms Notes* e *Depositary Receipts*) poderão, em condições de estabilidade econômica e maior abertura de mercado, ajudar no aumento de participação das instituições privadas no crédito de longo prazo.

### 2.2 Estrutura de Capital da IEEB

A Tabela 1 apresenta indicadores, em valores médios do triênio 2015-2017, relacionados a estrutura de capital da IEEB, segundo pesquisa do Instituto Assaf. Verifica-se que em média quase 67% dos ativos foram financiados por dívidas e desta participação cerca de metade foram gerados por encargos financeiros (passivos onerosos)<sup>2</sup>.

Tabela 1 – Estrutura de Capital – Valores Médios do triênio 2015-2017

Indicadores	IEEB
Endividamento Total (fim de ano)	2,05
Endividamento Oneroso Médio	0,99
Passivo Total Médio /Ativo Total Médio	66,5%
Passivo Oneroso Médio /Ativo Total	33,1%

Fonte: Instituto Assaf.

1 Além da reforma tributária é de grande importância reformas microeconômicas para aumentar a produtividade e como consequência atrair mais investimentos diretos.

2 Grande parte dessa dívida é de curto prazo o que não representa nenhum benefício para empresas cujos investimentos necessitam de um grande prazo de maturação.

Portanto, percebe-se a dificuldade das empresas em obter financiamento por meio do Sistema Financeiro Nacional em razão dos altos encargos financeiros, baixa oferta interna de crédito de longo prazo e de um mercado de capitais ainda incipiente. Conforme comenta Assaf Neto (op. cit., p. 506):

“Esses desajustes presentes no mercado de capitais brasileiro limitam os investimentos produtivos, inibindo o crescimento e a competitividade das empresas. As empresas priorizam o financiamento através de recursos próprios, reduzindo sua capacidade de alavancagem financeira, e também enfrentam dificuldades em crescer, pela reduzida oferta de crédito de longo prazo.”

### 2.3 Métricas de Valor

A Tabela 2 apresenta o comportamento de quatro medidas de valor, no período de 2015 a 2017, para o setor de energia elétrica. Verifica-se que em relação ao ROE Econômico não houve geração de valor para o acionista no triênio em tela, isto é, a taxa de remuneração do acionista não excedeu o risco de seu investimento (custo de capital próprio). Entretanto, percebe-se uma redução substancial da destruição de valor para o acionista nos anos de 2016 e 2017. Observa-se também destruição de valor, pelo ponto de vista da empresa, representado pelo ROCE Econômico no ano de 2015 e uma geração de valor para a empresa nos anos de 2016 e 2017. A ausência de valorização sobre os pontos de vistas tanto dos acionistas quanto das empresas refere-se, por um lado, a medida populista representada pela Lei nº 12.783, de 11 de janeiro de 2013, cujo destaque está na prorrogação das concessões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Tal diploma legal em princípio permitiu uma redução média das tarifas reguladas em torno de 20%. Entretanto, esta medida populista ocasionou um rombo na IEEB e um grande aumento tarifário. Por outro lado, o passivo relacionado ao risco hidrológico, da ordem de R\$40 bilhões, ainda não está completamente resolvido o que gera um impacto negativo no mercado de curto prazo de energia. Espera-se que as medidas econômicas de cunho mais liberal, sinalizadas pelo novo governo, possam ter seus reflexos na IEEB.

Tabela 2 – Métricas de Valor – IEEB

Métricas	2015	2016	2017
Custo de Capital Próprio	20,4%	13,5%	8,5%
WACC	16,1%	10,9%	7,1%
ROE Econômico	-20,7%	-3,4%	-2,7%
ROCE Econômico	-6,2%	3,3%	1,9%
Valor da Empresa/Capital Investido	34,5%	84,2%	80,9%

Fonte: Instituto Assaf.

### 2.4 Custo de Capital e Financiabilidade

O Instituto Acende Brasil (2018), num excelente texto a respeito do financiamento do setor elétrico brasileiro, destaca a influência do mercado financeiro na prestação de serviços realizados pela IEEB a partir de duas vias, quais sejam: o custo de capital e a financiabilidade. A primeira está relacionada ao fato do fator de produção capital ser um dos principais insumos num setor de capital intensivo como a IEEB. Verifica-se que o Brasil historicamente apresenta uma das mais elevadas taxas de juros reais o que contribui para o encarecimento do serviço de energia elétrica. De acordo com o levantamento da *Infinity Asset Management* (03/2019), a respeito do comportamento de juros reais para os próximos 12 meses (Ex-Ante), mostra uma taxa de juros real de 2,31% a.a. para o Brasil. Tal fato coloca o país em sétimo lugar no ranking mundial de juros reais<sup>3</sup>.

O segundo ponto está relacionado as dinâmicas da IEEB e do mercado financeiro. Por um lado, conforme alerta a referida organização, existe pouca flexibilidade da IEEB para a realização de investimento e, por outro lado, a dificuldade do Sistema Financeiro Nacional, conforme já comentado, no tocante ao financiamento de longo prazo.

## 3.0 - ESTRUTURA DE CAPITAL

O atual desenho da IEEB colocou duas premissas para a garantia da expansão da geração, quais sejam (Barroso, Flach, & Bezerra, 2012): todos os consumidores (cativos ou não) devem ter 100% de suas demandas coberta por contratos e as distribuidoras somente podem comprar energia por meio leilões de contratos. Tais regras fez com que a competição no segmento de geração não estivesse no mercado spot (**Competição no Mercado**) e sim nos contratos estabelecidos pelos agentes vencedores antes do projeto de geração ser construído (**Competição pelo Mercado**). Tal argumento eliminou a crítica, baseada nos princípios de subaditividade de custo e sobreaditividade de produto, de que dada a característica do sistema hidrotérmico

<sup>3</sup> Os outros países são: Argentina (10,19% a.a.), Turquia (6,91% a.a.), México (4,18% a.a.), Indonésia (3,84% a.a.), Rússia (3,3% a.a.) e Índia (2,48% a.a.).

brasileiro era uma falácia dizer que existe competição no segmento de geração uma vez que a formação de preços é originada de um modelo de otimização e, portanto, se comporta como um monopólio natural (Terry, 2003). Porém, se é colocada a competição pelo mercado e não na competição no mercado a afirmativa anterior é descaracterizada, pois a mesma não é realizada no mercado *spot*. Estes procedimentos que contribuíram para reduzir os obstáculos por uma solução de mercado na IEEB foram torpedeados, conforme já descrito, pela Lei nº 12.783, o qual fazia parte de uma política anticíclica. Parece que o compromisso da atual gestão é de uma agenda mais liberal para a IEEB. Isto poderá proporcionar no futuro uma maior competitividade nos segmentos de geração e comercialização, tais como: realização da expansão do sistema gerador não se dará por meio de leilões no mercado regulado, mas sim a partir da separação da contratação de capacidade do sistema (segurança futura) e da energia (produção das usinas); portabilidade da conta de luz (livre escolha do fornecedor de energia) para qualquer consumidor; substituição da maneira pela qual se dá a formação de preço, via modelo matemático, pela convencional “lei” da oferta e demanda. Porém, o ciclo virtuoso da IEEB, por meio da solução de mercado, só se concretizará se as empresas tiverem um leque de oportunidades de acesso as fontes de financiamento. Para isso, esta seção apresentará primeiramente os dois arcabouços teóricos sobre o tema: *Static Trade-off Theory* (STOT) e a *Pecking Order Theory* (TPO)<sup>4</sup>. A controvérsia vem do fato da primeira aceitar a possibilidade de uma estrutura de capital ótima. Em seguida são apresentados alguns estudos empíricos, estrangeiros e nacionais, os quais tentam verificar a predominância de uma das correntes citadas. Finaliza-se com um estudo empírico para verificar se os determinantes da estrutura de financiamento de empresas de energia elétrica coadunam-se com uma das abordagens teóricas.

### 3.1 Referencial Teórico

Duas teorias despontaram no início da segunda metade do século XX a respeito da relevância ou não da estrutura de capital na criação de valor de uma empresa. A primeira, chamada de Tradicionalista ou Convencional, advoga a possibilidade de haver uma combinação de recursos próprios e de terceiros de tal ordem que minimize o WACC ou maximize o valor da empresa (Assaf, op. cit.). A segunda corrente de pensamento rejeita a ideia de haver uma estrutura ótima de capital.

Pode-se dizer que o primeiro trabalho da corrente tradicionalista deve-se a Durand (1952) o qual, nos diversos exemplos apresentados, indicava a importância da combinação de ativos, muito embora não apresentasse os procedimentos de como antigí-la (Rocha, 2007). O contra argumento a esta tese veio por meio de dois trabalhos seminais de Modigliani e Miller (1958; 1963). No primeiro, a partir de hipóteses simplistas<sup>5</sup>, os autores desenvolvem duas proposições. A primeira afirma que o valor do investimento não depende de como o mesmo é financiado, mas sim da rentabilidade esperada e do nível de risco assumido, isto é, a alavancagem financeira não apresenta nenhuma influência na riqueza dos acionistas. Já a segunda proposição enuncia que o retorno esperado aumenta à medida que o índice de endividamento do capital próprio (P/PL)<sup>6</sup> aumenta. Sendo assim, nesta abordagem o WACC permanece constante. O segundo trabalho considera a dedutibilidade fiscal dos encargos financeiros das dívidas nas proposições. Desta maneira, a elevação de P/PL reduz o WACC e, com isso, maximiza o valor da empresa. Entretanto, a crítica central ao modelo M&M está no fato de considerar a dívida livre de risco, qualquer que seja o nível de endividamento. A inexistência do custo de falência reforça o argumento de uma estrutura de capital ótima por meio de um contrabalanço entre o custo marginal do capital próprio (cmgcp) e o custo marginal de capital de terceiros (cmgct). Para P/PL baixos, cmgct é inferior a cmcp e o contrário acontece para riscos financeiros elevados. Concluiu-se então que existe um ponto onde  $cmgct = cmgcp$  no qual, segundo Assaf (op cit., p. 521), o WACC é minimizado e o valor de mercado da firma é maximizado. Já Brealey e Myers (2013) comentam que: “O ideal teórico é atingido quando o valor presente da economia fiscal resultante do endividamento adicional é exatamente compensado pelo aumento do valor presente dos custos das tensões”. Esta abordagem é chamada de *Static Trade-off Theory* (STOT) da estrutura de capital.

Uma segunda crítica aos argumentos de M&M corresponde aos custos de agência diante dos conflitos de interesses entre agentes credores e acionistas. Suas causas referem-se a assimetria de informações, como descreve Assaf (2016, p.553)<sup>7</sup>:

“Uma explicação para esse ambiente de conflito entre os agentes é a assimetria

---

4 Importante destacar que estas linhas de pesquisas foram desenvolvidas em conjunturas de economias capitalistas desenvolvidas. Mesmo nestes países, nem todas as características dos modelos foram observadas em sua plenitude.

5 Existência de mercados de capitais perfeitos; toda dívida da empresa é livre de risco para qualquer nível de endividamento; possibilidade dos investidores realizarem arbitragem de mercado e o Lucro dos Antes do Juros e do Imposto de Renda não é afetado pelo uso da dívida.

6 P - Passivo Oneroso e PL – Patrimônio Líquido.

7 Rocha (op. cit) apresenta também um outro tipo de custo de agência. Este pontua o conflito entre os proprietários da empresa e os administradores. Dado o objetivo de maximização de utilidade de ambos os grupos a tendência é que os gestores tenham sua atuação voltada para benefício próprio. Esta situação implica em custos de monitoramento por parte dos proprietários.

de informações. Os devedores (empresas) têm muito mais informações sobre o desempenho futuro esperado que os credores, o que promove conflitos na captação de recursos.”.

Os estudos de Myers (1984) sobre assimetria informacional contribuíram para a divulgação da segunda linha de pensamento a respeito da estrutura de capital, qual seja: *Pecking Order Theory* (POT)<sup>8</sup>. Conforme o próprio nome diz tal critério se baseia numa hierarquia das fontes de financiamento, cujas prioridades são: i) as empresas preferem o financiamento interno (lucros retidos); ii) se a geração de caixa for menor que os investimento então a empresa elimina seu saldo de caixa ou carteira de títulos negociáveis; iii) emissão de títulos de dívida; iv) emissão de títulos conversíveis; v) emissão de novas ações. Neste caso, não existe uma combinação bem definida de recursos pois a escolha é função de uma determinada diretriz. Por exemplo, se em um determinado instante a retenção de lucros for suficiente para financiar novas oportunidades de investimento então não existirá participação de recursos de terceiros.

Quase que concomitantemente ao desenvolvimento de teorias sobre estrutura de capital foram enunciados estudos empíricos sobre fatores específicos determinantes da estrutura de capital a partir de modelos econométricos. Dentre estes estudos destacam-se: Titman e Wessels (1988), Rajin e Zingales (1995), Frank e Goyal (2003). A dominância dos pressupostos da STOT ( existência de uma estrutura meta ideal para cada empresa) ou da POT (firmas preferem captar recursos dentro de uma determinada hierarquização) tem sido testadas. Entretanto, não existe uma conclusão sobre a predominância absoluta de uma das correntes. Os modelos empíricos mostram que alguns fatores se comportam segundo o STOT, enquanto outros com o POT. Também a nível nacional existem contribuições sobre o tema: Tedeshi (1997), Gomes e Leal (2000); Nakamura, Moraes (2005), Correa e Barros (2013); Rita, Bambino e Silva (2019). A luz de uma investigação setorial podem ser citados: Rocha (2007) e Prazeres et al (2015).

#### 4.0 - APRESENTAÇÃO DE UM ESTUDO EMPÍRICO

##### 4.1 Metodologia de Pesquisa

A presente pesquisa pode ser caracterizada como: i) documental, em razão dos dados terem por base informações obtidas por entidades críveis como: B3, Instituto Assaf e CVM; ii) natureza descritiva, dada a preocupação em investigar o comportamento da estrutura de capital em empresas de energia elétrica e iii) quantitativo, pois procura, a partir de modelagem econométrica, relacionar os níveis de endividamento em função de fatores determinantes da estrutura de capital.

Os critérios de escolha das empresas de energia elétrica que fizeram parte do estudo foram: i) estarem contidas na listagem da B3 ou do Instituto Assaf e ii) apresentarem os demonstrativos financeiros no período analisado, qual seja de 2011 a 2017. Desta maneira, foram selecionadas 29 organizações que obedeceram aos critérios apresentados. A Tabela 3 mostra algumas características da amostra selecionada.

Tabela 3 – Características das Empresas Selecionadas

Descrição	Número de Empresas
Apenas Geração	7
Apenas Transmissão	3
Apenas Distribuição	10
Geração e Transmissão	1
Geração e Distribuição	2
Geração, Transmissão e Distribuição	6
Participação Acionária de Entidades Públicas nas Empresas	15
Nível de Governança Corporativa – N1	6
Nível de Governança Corporativa – N2	5
Nível de Governança Corporativa – Novo Mercado	6
Controle Majoritário Público (União ou Estado)	8
Controle Majoritário Privado	14
Controle Compartilhado	7
Ações em Circulação no Mercado Acima de 50% do Capital Social	7

Fonte: B3.

<sup>8</sup> Embora seu nome apareça em diversos artigos como o responsável pela teoria, o mesmo afirma no próprio texto em questão (op. cit., p. 581) que: “*The pecking order hypothesis is hardly new. For example, it comes through loud and clear in Donaldson’s 1961 study of the financing practices of a sample of large corporations.*”. Cabe alertar que em nota de rodapé o autor comenta que nunca tinha visto o termo “pecking order” em nenhum trabalho: “*Although I have not seen the term “pecking order” used before.*”.

Em relação a tabela anterior quatro pontos são importantes: i) mais da metade das empresas tem ao menos um agente do poder público (BNDES, Eletrobras, Fundos de Pensão, Governo Estadual e União); ii) 17 empresas apresentam algum nível de governança corporativa dentro das regras estabelecida pela B3. Isto não deixa de ser um fator positivo; iii) quase metade das empresas apresentam um controlador majoritário, enquanto que a outra metade é distribuída entre controladores públicos e blocos de controle<sup>9</sup>, iv) baixa liquidez pois apenas sete empresas tem ações em circulação do mercado e mesmo assim grande parte das ações são preferenciais.

A métrica nível de endividamento, variável dependente do modelo econométrico, foi considerada de três maneiras diferentes:

i) Endividamento de Curto Prazo (ECP): razão entre a conta Empréstimos e Financiamentos extraída do Passivo Circulante e o Ativo Total;

ii) Endividamento de Longo Prazo (ELP): razão entre a conta Empréstimos e Financiamentos extraída do Passível Exigível de Longo Prazo e o Ativo Total;

iii) Endividamento Total (ET): soma de ECP e ELP.

Os fatores determinantes da estrutura de capital, variáveis independentes, para as três medidas de endividamento são:

- Rentabilidade (RENT): a abordagem STOT sugere que existe uma relação positiva entre rentabilidade e nível de endividamento em razão do benefício tributário. Já a POT admite uma relação inversa em razão da hierarquia de investimento que prioriza primeiramente recursos próprios. Sua expressão é dada por:  $RENT = \frac{\text{Resultado Líquido do Exercício}}{\text{Ativo Total}}$ . Sendo assim, analisa-se a seguinte declaração: Hipótese 1 - relação negativa entre rentabilidade e endividamento.
- Tamanho (TAM): uma maior diversificação nos negócios faz com que diminua a possibilidade de custos de falência. Tanto para a STOT quanto para a POT espera-se encontrar uma relação positiva entre o tamanho da empresa e o endividamento. Neste caso, o indicador é dado pelo Logaritmo Natural do Ativo Total. Hipótese 2 - firmas maiores implicam em endividamentos maiores.
- Tangibilidade (TANG): as duas abordagens coadunam com a idéia de que os credores sentem-se mais seguros se as empresas detiverem ativos fixos. Hipótese 3 - firmas maiores apresentam maiores níveis de endividamento.
- Crescimento (CRESC): POT sugere uma relação positiva com o endividamento. Já STOT argumenta que tal atributo não oferece garantia para as dívidas dada sua intangibilidade e com isso preconiza uma relação negativa. Sua expressão está relacionada com as mudanças no logaritmo natural do ativo total. Neste caso, faz-se a seguinte afirmativa: Hipótese 4 - maiores graus de crescimento das firmas geram menores níveis de investimento.
- Benefícios Fiscais advindos somente pela Depreciação (BENF): dada pela razão entre a conta Depreciação e o Ativo Total. Logo, é testada a sentença: Hipótese 5 - relação negativa entre o benefício fiscal e endividamento.
- Risco: STOT e POT admitem uma relação negativa com o endividamento. A proxy que representa esta métrica é dada pelo desvio padrão da rentabilidade. Hipótese 6 - firma com maior risco de negócio apresenta menor endividamento.

A variável independente qualitativa, seguindo orientação de Rocha (ibid), é dada pelas Restrições Financeira (RF). Por ser uma variável Dummy assume valor 1 se o Lucro Operacional for positivo e zero em caso contrário. Espera-se encontrar uma relação negativa (Hipótese 7).

Embora não apareça em diversas análises empríricas foi incluída a variável quantitativa Fluxo Financeiro sobre a Receita (FFR) que segundo Ritta et al (2019, pag.4): "...tem por fundamento que a geração de caixa operacional pode influenciar na determinação dos níveis de endividamento". Destacam também que esta métrica evidencia a solidez financeira da organização. Sua representação é dada pela razão entre o fluxo de caixa operacional e a receita operacional líquida. Pela abordagem STOT é preconizada uma relação positiva. Portanto, a Hipótese 8 verificará se as firmas com maiores níveis de geração de caixa operacional contribuem para a elevação dos níveis de endividamento.

---

<sup>9</sup> Se selecionarmos as 20 maiores empresas de energia elétrica americana verifica-se um controle de capital pulverizado em que o maior acionista apresenta uma participação, na maioria dos casos, entre 7% e 8%. Esta situação é recursiva no mercado americano pois reflete a tradição americana da poupança popular ser alocada em ações. Mesmo com a crise de 2008 cerca de 54% da população, segundo o Instituto Gallup (2017), detinha investimento direto em ações. Já no Brasil, em fevereiro de 2019 existiam, de acordo com a B3, 858.000 investidores na Bolsa de Valores. Isto representa 0,4% da população.

No tratamento dos dados foi utilizado, para os três níveis de endividamento, o modelo de regressão linear com dados em painel. Tal ferramenta possibilita a combinação de dados em corte transversal com dados em séries temporais. Dito de outra maneira, as empresas de energia elétrica selecionadas, chamadas de unidades transversais, têm seus fatores determinantes de capital analisados durante o horizonte de tempo proposto (7 anos). Os dados em painel podem ser balanceados ou não. A diferença é que no primeiro caso todas unidades transversais aparecem no horizonte temporal, como é o caso do presente estudo. Segundo Gujarati (2006, p.514) as vantagens dessa técnica são: tornam os dados mais informativos, menor colinearidade entre as variáveis, mais grau de liberdade e maior eficiência. No estudo em tela serão considerados dois tipos de modelos (Correa, Basso e Nakamura, 2013): Análise Longitudinal Estática (*Static Panel Data-STD*) e a Análise Longitudinal Dinâmica (Dynamic Panel Data – DPD). As expressões padrões estão indicadas abaixo:

• STD:  $END_{itj} = \beta_0 + \beta'X_{it} + \epsilon_{it}$  (1)

Com  $i = 1,2,3...29$ ;  $t = 1,2,3...7$ ;  $j = CP$  (curto prazo), LP (longo prazo), T (total).

$\beta_0$  - coeficiente de intercepto o qual independe de  $i$  e  $t$ ;

$\beta'$  - um vetor ( $K \times 1$ ) que é independente de  $i$  e  $t$ ;

$X_{it}$  - vetor  $k$ -dimensional das variáveis explicativas, sem o intercepto;

$\epsilon_{it}$  - termo de erro que varia sobre  $i$  e  $t$ .

Existem dois tipos de STD: i) Efeito Fixo – supõe que o intercepto pode diferir entre indivíduos (empresas) porém, cada intercepto é invariante no tempo. Diante disso, as variáveis omitidas (eg. filosofias gerenciais e estilos das firmas) podem ser capturadas por meio da mudança do intercepto (Correa, Basso e Nakamura, op cit.). Este modelo é adequado quando um determinado intercepto correlaciona com um ou mais regressores (Gujarati, op. cit.); ii) Efeito Aleatório - considera que o intercepto é uma variável aleatória cuja a influência é insignificante para a variável dependente. Sendo assim, as firmas selecionadas são consideradas amostras retiradas de uma população muito maior. Portanto, o intercepto é acrescido ao termo de erro que, neste estudo, é chamado de elemento específico das empresas. Finalmente a escolha do modelo é feita pelo Teste de Hausman a partir da consideração da existência ou não de correlação entre  $X_{it}$  e os interceptos individuais.

Os resultados apresentados na próxima seção tiveram, a partir dos softwares Eview 10 e Gretl, os seguintes diagnósticos<sup>10</sup>:

- i) Estacionaridade: os testes de Levin, Li e Chu; Im, Pesaram e Shin; ADF-Fisher e PP-Fisher mostraram a existência de séries estacionárias, no máximo em primeira diferença, tanto na variável dependente quanto nas variáveis independentes;
- ii) Multicolinearidade: a partir do fator VIF (*Variation Inflation Factor*) não foram identificadas evidências entre os fatores determinantes escolhidos.
- iii) Efeito Fixo: a) rejeitou-se a hipótese de autocorrelação entre os regressores ( $\beta'$ ); b) rejeitou-se a hipótese das empresas terem um intercepto comum o que confere adequação do modelo; c) rejeitou-se a hipótese de normalidade dos resíduos; d) Teste de Wald rejeitou a hipótese de homocedasticidade das unidades. Tais fatos aconteceram para os três tipos de endividamento.
- iv) Teste de Significância conjunta da diferenciação média dos grupos: verifica se o modelo de regressão de dados empilhados<sup>11</sup> se sobrepõe ao modelo de efeito fixo. Tal proposição é rejeitada, isto é, a comparação favoreceu o efeito fixo para qualquer tipo de endividamento.
- v) Teste de Breusch-Pagan: realiza a comparação entre os modelos de regressão de dados empilhados e o efeito aleatório. Neste caso, rejeitou-se a hipótese do modelo de regressão de dados empilhados fosse o mais adequado, isto é, valida-se a hipótese alternativa de existência de efeitos aleatórios para qualquer tipo de endividamento.
- vi) Teste de Hausman: realiza a comparação entre o efeito aleatório e o efeito fixo. Neste caso, rejeitou-se a hipótese de que o efeito aleatório fosse o mais adequado, isto é, valida-se a hipótese alternativa de existência de efeito fixo.
- vii) Devido a problemas de heterocedasticidade foi necessário, tal como aconteceu em Rocha (op. cit), utilizar o Método dos Mínimos Quadrados Generalizados para dados em painel (*EGLS-Cross Sectional Weight*) com a finalidade de corrigir a heterocedasticidade existente nas unidades de seção cruzada.

- DPD: a existência de uma meta de endividamento faz com que as empresas realizem ações para a consecução deste objetivo. Tal fato acarreta em custos adicionais de transação, como informa Correa, Basso e Nakamura (op. cit, p.116). Diante disso, confere-se a seguinte forma padrão:

---

10 Dada a limitação de páginas os resultados dos diagnósticos não estão apresentados. O interessado pode solicitar ao autor seu envio, como também os dados e as estatísticas descritivas, por meio do e-mail constante da página 1 do artigo.

11 Gujarati (2006, p. 517) comenta que tal procedimento desconsidera as dimensões tempo e espaço dos dados e utiliza a abordagem clássica de regressão múltipla que, no caso em estudo, é de 203 observações (7 x 29) para cada variável do modelo.

$$END_{itj} - END_{i(t-1)j} = \gamma (END_{itj}^* - END_{i(t-1)j}) \quad (2)$$

Com  $0 < \gamma < 1$ .

$END_{itj}^*$  - nível-alvo de endividamento, estimado por (1).

Utilizou-se o Painel Dinâmico de um passo, que consta no software Gretl, para defasagens em primeira diferença tanto para o endividamento quanto para a rentabilidade.

#### 4.1 Análise dos Resultados

A Tabela 4 apresenta os resultados para o STD. Observa-se, pela estatística F, que os três modelos são estatisticamente significativos. Verifica-se, pelo  $R^2$  ajustado, uma boa qualidade de ajustamento para os endividamentos total (ET) e de longo prazo (ELP). Já o endividamento de curto prazo apresentou baixo nível de explicação do modelo. Com relação aos coeficientes dos atributos pode-se concluir que:

- Rentabilidade: mostra-se negativamente relacionada com ECP e ET para um nível de significância de 1%. Este resultado está de acordo com a hipótese 1 favorável ao argumento da POT.
- Tamanho: apresenta uma relação positiva com ELT e ET para um nível de significância de pelo menos 5%. Este resultado coaduna-se com a hipótese 2. Neste caso, tanto o STOT quanto o POT estão alinhados com a proposição.
- Tangibilidade: apresenta uma relação positiva com ECP e ELT para um nível de significância de pelo menos 5%. Cabe observar que também existe uma relação positiva para ET, mas a um nível de significância de 10%. Este resultado está de acordo com a hipótese 3. Portanto, tanto o STOT quanto o POT estão alinhados com a proposição.
- Crescimento: mostra uma relação positiva com ELP e ET para um nível de significância de pelo menos 5%. Sendo assim, a hipótese 4 é rejeitada o que favorece o argumento de relação negativa vinda da abordagem POT.
- Benefícios Fiscais: resultados não são significativos.
- Risco: mostra uma relação negativa com o ET ao nível de significância de 5%. Confirma-se então a hipótese 6 o qual beneficia ambas as abordagens (STOT e POT).
- Fluxo Financeiro sobre a Receita: não apresentou significância a nível de pelo menos 5%. Tem-se apenas uma relação negativa, em relação a ECP, para um nível de significância de 10%.
- RF: resultados não são significativos.

Tabela 4 – Coeficientes - EGLS (Cross Sectional Weight) – Eviews 10

Indicadores	ECP	ELP	ELT
RENT	-0,494605***	-0,051963	-0,292699***
FFR	-0,010616*	-0,003295	-0,010168
TAM	-0,000245	0,028696**	0,045028***
CRESC	0,004713	0,028354**	0,033034***
TANG	0,049437**	0,150902***	0,119054*
BENF	-0,673156	0,498154	0,066248
RISCO	-0,200952*	-0,066902	-0,0240782**
RF	0,039065	0,019419	0,024990
$R^2$	0,247768	0,915490	0,927566
$R^2$ ajustado	0,216748	0,897163	0,911858
Estatística F	7,987375***	49,95211***	59,04870***
Durbin-Watson	1,425812	1,357252	1,246107

Nota: \* nível de significância de 10%, \*\*nível de significância de 5%, \*\*\* nível de significância de 1%.

A Tabela 5 mostra os resultados para o DPD. Os testes de Sargan e Wald (exceto ECP) informam que o modelo está bem ajustado. Além disso, os resultados de  $ELP_{t-1}$  e  $ELT_{t-1}$ , ao nível de confiança de 1%, indicam que o endividamento do ano anterior apresenta uma correlação positiva com o nível de endividamento das empresas no longo prazo e total. Tal resultado, conforme já encontrado por Correa, Basso e Nakamura (op cit., p. 121), atesta a existência de custos de transação para ajuste da estrutura de capital. No caso da rentabilidade existe uma incongruência entre os valores dos coeficientes no ano e do ano anterior nas situações onde a estimativa é significativa. Enquanto que no ano, para os casos ECP e ELT, as rentabilidades são negativas o mesmo não acontece quando as mesmas estão defasadas.

Tabela 5 – Coeficientes – Painel Dinâmico em 1 passo – Gretl

Indicadores	ECP	ELP	ELT
$ECP_{t-1}$ ou $ELP_{t-1}$ ou $ELT_{t-1}$	0,181195*	0,561115***	0,727652***
RENT	-0,507434***	-0,0323723	-0,408751***
$RENT_{t-1}$	0,203914***	-0,0149984	0,283549***



FFR	-0,00923466***	-0,0172870	-0,0103516**
TAM	0,00111781	0,0119410**	0,00265844
CRESC	0,00336102	0,0465802***	0,00665995***
TANG	0,00609181*	0,0192108	0,0345351
BENF	-0,519116*	0,343396	0,789434*
RISCO	-0,316373**	0,109091	-0,152120
RF	0,0232971	0,0371203	0,0386239
Teste de Sargan	54,9023***	48,7249***	43,2516***
Teste de Wald	302,032	306,09***	945,971***

Nota: \* nível de significância de 10%, \*\*nível de significância de 5%, \*\*\* nível de significância de 1%.

## 5.0 - CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo incentivar o profissional ligado a gestão financeira de empresas de energia elétrica a refletir sobre a necessidade de complementar sua experiência profissional com as modernas teorias financeiras. Esta consecução permitirá uma maior segurança quando da decisão sobre o custo e estrutura de capital da firma. Sabe-se que tal complementação não é fácil pois, por um lado, talvez o retorno aos ensinamentos acadêmicos tragam lembranças negativas quanto a aparente falta de aplicabilidade que, muitas vezes, acontece pela inadequabilidade do instrutor em levar a teoria para o mundo real. Por outro lado, o próprio perfil do acionista pode direcionar o gestor para um nível tático onde a busca de boas oportunidades se sobrepõe a preocupação com a estrutura de capital, desde que a captação do recurso seja conjuntamente mais proveitosa. Os resultados mostraram que, embora sendo um assunto controverso mesmo nas economias mais maduras, a POT explica melhor o comportamento do gestor financeiro do que a STOT. Este resultado é fortalecido pela Análise Longitudinal Dinâmica que sinaliza a existência de elevados custos de transação caso o gestor financeiro busque uma estrutura meta. Também mostra que, na pesquisa realizada, o crescimento, tamanho e rentabilidade foram os determinantes mais importantes de estrutura de financiamento. Claro que novos estudos devem ser desenvolvidos para confrontar ou não com as proposições assinaladas. Recomenda-se que em futuras análises seja investigada a questão da existência de heterogeneidade na estrutura da dívida.

Por fim, cabe observar que o gestor financeiro deve se preocupar com o devir da IEEB. Os sinais, dado pelo governo, de um mecanismo mais liberal (fortalecimento do ambiente de contratação livre, privatizações, redução da concentração bancária, criação de uma bolsa de energia, etc.) torna-se imprescindível que o profissional esteja preparado para novos desafios.

## 6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Assaf Neto, A. **Finanças Corporativas e Valor**. 7<sup>a</sup> ed. 3 reimpr. São Paulo: Atlas, 2016.
- (2) Barroso, L.A.; Flach, B. & Bezerra, B. - **Mecanismos de Mercado para Viabilizar a Suficiência e Eficiência na Expansão da Oferta e Garantir o Suprimento de Eletricidade na Segunda “Onda” de Reformas no Mercado da América Latina**. In: Mercados e Regulação de Energia Elétrica. Org. Eduardo Nery. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.
- (3) Brealey R.A.; Myers, S.C. e Allen F. **Princípios de Finanças Empresariais**. 10<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: AMGH Editora Ltda. 2013.
- (4) Durand, D. - **Cost of debt and equity funds for business: trends and problems of measurement**. In: *Conference on Research on Business Finance*. New York: National Bureau of Economic Research, 1952.
- (5) Frank, M. Z., & Goyal, V. K. **Capital structure decisions**. [SSRN Working Paper Series nº 396020], Social Science Eletronic Publishing, Rochester, New York, USA. 2003.
- (6) Gomes, L.G. & Leal, R.P.C. **Determinantes da Estrutura de Capital das Empresas Brasileiras com Ações Negociadas em Bolsa de Valores**. IN: Finanças Corporativas. São Paulo: Atlas, 2001.
- (7) Gujarati, D. **Econometria Básica**. Rio de Janeiro: Elsever. 2006.
- (8) Instituto Acende Brasil. **Financiamento do Setor Elétrico: desafios e novos caminhos**. 2018.
- (9) Modigliani, F. & Miller, M. H. **The Cost of Capital, Corporation Finance and The Theory Of Investment**. *American Economic Review*, Nashville: American Economic Association, v. XLVIII, n. 3, Jun. 1958.
- (10) \_\_\_\_\_. **Corporate Income Taxes and The Cost of Capital: A Correction**. *American Economic Review*, Nashville: American Economic Association, Jun. 1963.
- (11) Moraes, E.G. **Determinantes da Estrutura de Capital das Empresas Listadas no Bovespa**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2005.
- (12) Myers, S.C.. **The capital structure puzzle**. *Journal of Finance*. Chicago: American Finance Association, v.39, n.3, jul. 1984.

- (13) Nakamura, W.T.; Correa, C.A. & Basso, L.F.C. **A Estrutura de Capital das Maiores Empresas Brasileiras: Análise Empírica das Teorias Pecking Order e Trade-Off, Usando Panel Data**. Revista de Administração Mackenzie. V.14. n.4. São Paulo. Jul/ago 2013.p. 106-133.
- (14) Rajan, R. & Zingales, L. **What Do We Know about Capital from International Data**. *Journal of Finance* 50 (1995 December, No. 5), pp. 1421-1460.
- (15) Ritta, C.O.; Bambino, A.C. & Silva, T.P. **Fluxo Financeiro como Determinante da Estrutura de Capital das Empresas Latino Americanas**. *Estudios Gerenciales* vol. 35, N° 150, 2019, 3-15.
- (16) Rocha, F.D. - **Determinantes da Estrutura de Financiamento de Empresas Brasileiras do Setor Elétrico: Análise para os Anos de 2000 a 2004**. XX Encontro da ANPAD. Rio de Janeiro. 2007.
- (17) Prazeres, R.V.; Lagiola, U.C.T.; Santos, J.F. & M., L.C. **Análise dos Fatores Determinantes do Endividamento: Um Estudo Empírico no Setor de Telecomunicações**. Contabilidade, Gestão e Governança - Brasília · v. 18 · n. 2 · p. 139-159 · mai./ago. 2015.
- (18) Tedeshi, P. **Estrutura de Capital: uma investigação sobre seus determinantes no Brasil**. Tese apresentada ao curso de pós-graduação da FGV/EAESP. São Paulo. 1997.
- (19) Terry, L.A. - **Monopólio Natural na Geração e Transmissão no Sistema Elétrico Brasileiro**. In: A Reconstrução do Setor Elétrico Brasileiro. São Paulo: Ed. Paz e Terra. 2003.
- (20) Titman, S. & Wessels, R. **The Determinants of Capital Structure Choice**. *Journal of Finance*, v.48, n. 3, June 1988.

#### 7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS



Engenheiro Eletricista e Economista, com especialização em Planejamento Energético e Mestrado em Engenharia de Produção. Possui 30 anos de experiência na Indústria de Energia Elétrica, tendo prestado serviço a diversas empresas como: Eletrobrás, Furnas, Iberdrola, Intertechne, Marte Engenharia e Petrobras. Sócio-diretor da Global Performance Management (GPM). Foi Coordenador Acadêmico do Ibmec/Soluções Corporativas e responsável pelos cursos de MBA em Gestão de Negócios na Indústria de Energia Elétrica para as empresas Enel e Furnas. Credenciado junto a Agência Nacional de Energia Elétrica – Aneel para avaliar projetos de P&D. Docente em Finanças e Métodos Quantitativos para cursos de MBA (Ibmec, FGV, Mackenzie, Fundação Dom Cabral, UFF e UERJ).