

Faculdade Adventista da Bahia

BR 101, Km 197 – Caixa Postal 18 –
Capoeiruçu - CEP: 44300-000 - Cachoeira, BA

Revista Formadores
VI Congresso Científico
Novas Trilhas Para Novos Rumos

O USO DO MODELO CFROI NA AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS DO SETOR DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

RESUMO

O estudo acerca da Avaliação de empresa tem o propósito de prover investidores de informações que os conduzam a tomada de decisões sobre investimentos de modo que os valores estimados não sejam inferiores ao valor real da empresa, gerando assim, expropriação do patrimônio do investidor. Dentre os modelos disponíveis para avaliação de empresas, existe o modelo CFROI que permite estimar o valor da empresa. O objetivo desta pesquisa é comparar os valores estimados pelo modelo CFROI, descrito por Damodaran (2001), e os respectivos valores de mercado das empresas do setor de transmissão de energia elétrica listadas na BM&F Bovespa. A fim de alcançar o objetivo, foi realizada uma pesquisa exploratória, bibliográfica e documental, visando obter informações contábeis e financeiras das empresas do setor de transmissão de energia elétrica, definições de avaliação de empresas e, sobretudo, do Modelo CFROI, além de testes estatísticos teste Kolmogorov-Smirnov – K S e teste de Wilcoxon. A amostra desta investigação envolve os exercícios 2007 a 2016, sendo que as Demonstrações Contábeis das empresas observadas foram obtidas através da Economática. As evidências empíricas deste estudo indicam que as diferenças entre os valores estimados pelo modelo CFROI e os valores de mercado das empresas estudadas não foram estatisticamente significativos. Assim sendo, a hipótese inicial de que não há diferenças entre o valor de mercado calculado a partir do CFROI com

PALAVRAS-CHAVE:

Avaliação de empresas. Fluxo de Caixa sobre investimentos. CFROI. Setor de transmissão de energia elétrica. Valor de Mercado.

FILHO, Mário Cezar Lopes Ferreira. O Uso do Modelo CFROI na Avaliação das Empresas do Setor de Transmissão de Energia Elétrica. *Revista Formadores - Vivências e Estudos, Cachoeira - Bahia, v. 12, n. 3, p. 76 - 95, mai, 2019.*

o valor de mercado obtido a partir do preço das ações foi aceita. Sugere-se que realizar novas pesquisas em outros setores visando ampliar a discussão e contribuir para o estado da arte deste tema.

1. INTRODUÇÃO

Avaliação de empresas é um tema amplamente discutido e tem o objetivo de proporcionar fundamentação teórica para modelos que forneçam aos investidores uma avaliação justa do valor da empresa considerando seus resultados futuros esperados e o risco envolvido. A premissa da avaliação é que o preço estabelecido não seja superior ao real valor da empresa.

Martins (2006) observa que existem diversos modelos que podem ser utilizados para basear a avaliação de uma empresa. Cerbasi (2003) acrescenta que a decisão de se optar por um determinado método em detrimento de outro geralmente se baseia em limitações das informações disponíveis ou instrumentos de avaliação. Alguns métodos utilizam dados estatísticos, sendo assim mais célere, outros demandam informações mais amplas da empresa. Independentemente do método adotado, sabe-se que o valor da empresa é maximizado quando o retorno sobre o capital investido supera o custo do capital. Segundo Assaf Neto (2009) uma empresa cria valor ao acionista quando o resultado gerado é superior ao custo de oportunidade do investimento realizado.

Dentre várias medidas de criação de valor da empresa existe o Cash Flow Return On Investment (CFROI), que foi criado pela Callard, Madden & Associates e comercializado pelas empresas de consultoria e finanças Holt Value Associates e Boston Consulting Group. Segundo Damodaran (2004), o CFROI mensura a taxa interna de retorno nos projetos realizados por uma empresa. Segundo Martins et al (2011), o CFROI surgiu com o objetivo de mensurar o desempenho da companhia de forma simples e perceptível pelos acionistas, possibilitando o acompanhamento do crescimento do valor da companhia.

Cunha et al (2014) argumenta que a avaliação de empresas em países emergentes como o Brasil é ainda mais desafiadora pois envolve diversas variáveis, tais como interferência governamental, incertezas da economia, volatilidade da taxa de juros e aumento da competitividade. Copeland, Koller e Murrin (2001) citam empresas do setor de siderurgia, de transportes aéreos, de papel e celulose e químico como desafiadoras neste processo por apresentar lucros flutuantes por ano, implicando em volatilidade no preço das ações.

Diante deste cenário, Martins, Paulo e Silva (2011) realizou um estudo comparando o valor estimado pelo modelo CFROI e os respectivos valores de mercado das companhias do segmento de siderurgia listadas na BM&F entre os anos de 2000 a 2009. O resultado da pesquisa demonstrou que o modelo CFROI não foi capaz de apurar com consistência o valor de mercado das empresas. Castro (2014) aplicou a mesma pesquisa no setor de papel e celulose entre os anos de 2003 a

2012 e identificou que não existe relação entre os valores da empresa obtidos através do CFROI e os valores de mercado da mesma. A autora ressalta que o resultado pode ter sido influenciado por fatores qualitativos que não foram levados em consideração na pesquisa e sugere que novas pesquisas em outros setores sejam realizadas a fim de averiguar a aplicabilidade do modelo realizado à brasileira. Em contraponto, Damodaran (2005) defende que o modelo CFROI possui forte correlação com o valor de mercado da empresa

Considerando que o setor elétrico possui grande número de empresas com negociação de ativos na bolsa de valores, fato que contribui para consistência do estudo, este foi o setor escolhido para aplicação da pesquisa.

Em face do exposto, surge o seguinte problema de pesquisa: **Os valores estimados pelo modelo CFROI para as companhias abertas brasileiras do ramo de Energia Elétrica do setor transmissão são capazes de predizer os valores de mercado dessas firmas?**

Assim, tem-se como objetivo comparar os valores estimados pelo modelo CFROI e os respectivos valores de mercado para as empresas do setor de transmissão de energia elétrica listadas na BM&F Bovespa. A hipótese da pesquisa é que não há diferenças entre o valor de mercado calculado a partir do CFROI com o valor de mercado obtido a partir do preço das ações.

Para esta investigação foi elaborado um estudo exploratório, utilizando informações contábeis disponíveis de 04 empresas do setor de transmissão de energia elétrica durante o período de 2007 a 2016.

A pesquisa é dividida em 5 partes, incluindo a introdução, o referencial teórico abordando setor de energia elétrica no Brasil, avaliação de empresas e o modelo CFROI, a metodologia adotada, os resultados obtidos através da aplicação do modelo nas empresas investigadas e a conclusão do estudo.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 SETOR DE ENERGIA NO BRASIL

A energia elétrica é consumida através de condutores metálicos. A energia elétrica é produzida em uma centrada geradora de grande porte e transportada por meio de fios aos consumidores finais. Esse é o sistema clássico e atual, que subdivide a indústria de energia elétrica em Geração, Transmissão e Distribuição e Comercialização.

A geração é o segmento responsável por produzir energia elétrica. Assim como uma fábrica, ela produz e injeta nos sistemas de transmissão e distribuição para o consumidor final.

O segmento de transmissão tem o objetivo de transportar grandes quantidades de energia

oriundas das usinas geradoras. No Brasil, este segmento é caracterizado por operar linhas em tensão superior a 230 mil Volts. O segmento de distribuição, por sua vez, é aquele que recebe a energia elétrica do sistema de transmissão e distribui para os consumidores finais (médios e pequenos). É possível classificar o segmento de transmissão como atacado e o segmento de distribuição como varejo.

O segmento de comercialização é recente no Brasil e no mundo. Para os pequenos consumidores a comercialização é feita pela distribuidora. Para os demais, é possível adquirir energia elétrica no Mercado Livre.

A indústria de energia elétrica historicamente foi marcada por possuir uma única instituição estatal responsável por todo processo até a comercialização junto ao consumidor final. O processo de privatização das empresas de distribuição de energia elétrica teve início com a lei 8.987, de 14 de fevereiro de 1995, conhecida como Lei de Concessões dos Serviços Públicos. Em 1996, foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), visando regular o setor. Neste processo, 23 empresas de energia elétrica foram privatizadas.

Esta reformulação não foi exclusiva do Brasil, o setor elétrico mundial também passava por reformas estruturais no que tange à operação fortemente influenciada pela ideia do estado mínimo, em que predominava o conceito de livre concorrência.

2.2 O MODELO CFROI

Este modelo foi criado pela Callard, Madden & Associates no final da década de 1960 e somente no meado da década de 1980 foi comercializado pela HOLT Value Associates e Boston Consulting Group (BCG). São empresas internacionais de consultoria financeira, especializadas em avaliação de empresa - valuation.

O CFROI é uma taxa de retorno da empresa que considera todos os seus projetos existentes e busca demonstrar a capacidade dos investimentos gerarem Fluxo de Caixa Operacional – FCO.

Para Lopes, Moura e Matos (2003) é um modelo de avaliação de empresa que busca determinar a rentabilidade (Fluxo de Caixa Operacional) gerada pelos Ativos de uma companhia. Representando assim, a Taxa Interna de Retorno – TIR dos fluxos de caixa ajustados à inflação.

Assaf Neto (2007) define o CFROI como uma forma de medir o desempenho operacional, sob a perspectiva econômica, através da taxa média de retorno de um investimento. O modelo se baseia no entendimento de que o CFROI corresponde à TIR da empresa como se ela fosse um único projeto de investimento.

Segundo BCG apud Oliveira et al (2005), o CFROI representa o fluxo de caixa sustentável gerado por uma empresa em determinado ano como uma porcentagem do caixa investidos nos ativos da empresa.

Damodaran (2009) defende que há diferenças entre o CFROI e a Taxa Interna de Retorno – TIR. Enquanto a TIR é baseada em fluxos de caixas do projeto não constantes, para o CFROI os fluxos de caixas reais não são constantes. Ressalta-se ainda que a TIR é baseada em fluxos de caixa crescentes futuros e o CFROI busca reconstruir um ativo ou projeto a través dos fluxos de caixas realizados e que ainda se realizarão. Lopes, Moura e Matos (2003) apresenta algumas vantagens e desvantagens:

Quadro 1 – Vantagens e desvantagens do modelo CFROI

Vantagens
<ul style="list-style-type: none"> • O CFROI oferece uma avaliação sobre investimentos corrigidos (em moeda constante), porque o retorno é fixado em termos reais; • Utiliza tanto os fluxos de caixa que já ocorreram quanto os fluxos de caixa projetados; • Permite reservar uma anuidade para cobrir o custo previsto de reposição do ativo ao fim da vida útil do projeto. • Converte os lucros contábeis em fluxos de caixa (caixa gerado antes dos investimentos de capital • Lida com o caixa total investido em um negócio para produzir aqueles fluxos de caixa em vez de lidar com valores de livro depreciados; e • Reconhece o período de vida sobre o qual os ativos produzirão os fluxos de caixa
Desvantagens
<ul style="list-style-type: none"> • O CFROI parte do princípio de que os fluxos de caixa reais dos ativos não aumentam com o tempo. Isso pode ser uma desvantagem para o retorno de projetos que apresentem crescimento real; • É difícil de ser utilizado como um avaliador de desempenho, porque um alto CFROI pode ser bom ou ruim. Dessa forma, o método deverá refletir o risco associado ao investimento de capital da empresa.

O CFROI corresponde à razão entre o Fluxo de Caixa Operacional – FCO – e o total de Investimento da companhia. O FCO é identificado a partir da dedução dos custos e despesas operacionais desembolsáveis pelas Receitas, resultando no Ebitda (earnings before interest tax depreciation and amortization) e, em seguida, dedução do Imposto de Renda e Contribuição Social.

Assim sendo, tem-se: Receitas – custos e despesas operacionais – IR/CSLL. O Fluxo de Caixa Operacional corresponde à capacidade de geração de Caixa da empresa oriundo exclusivamente da sua operação.

Considerando que o investimento do negócio corresponde ao total investido e não ao valor dos investimentos após depreciação ou amortização, os Ativos serão utilizados na perspectiva de valores brutos. Quando um investidor quer avaliar o retorno de seu investimento, ele não deprecia. A avaliação será feita com base nos valores monetários brutos. Caso o valor considerado fosse após a depreciação, a taxa de retorno, apesar de aumentada, não estaria refletindo a real

expectativa de informação do investidor.

Matematicamente, a mensuração do CFROI é feita da seguinte forma:

(+) Receita base

(-) Custos/Despesas Operacionais base

(=) Fluxo de caixa Operacional

(/) Investimentos em Ativos

(x) 100

(=) CFROI (%)

1.4 AVALIAÇÃO DE EMPRESA

Os termos preço e valor muitas vezes são utilizados na linguagem comum como sinônimos. Segundo HOUAISS et al (2003), valor é o preço, medida de importância, qualidade que torna algo ou alguém estimável, validade, utilidade, préstimo.

O paradoxo da água e diamante ajuda a compreender a diferença entre preço e valor, pois embora a água seja imprescindível para sobrevivência e bem-estar humano, seu preço é muito inferior ao preço de um diamante. Isto pode ser explicado pelo conceito de utilidade (benefício) marginal que esclarece; o benefício marginal e a utilidade de algo que se tenha em abundância é muito pequeno. Como a quantidade de água ainda é abundante e os diamantes são raros, o benefício marginal do diamante é bem maior. Assim, é possível concluir que o preço depende de variáveis de mercado, enquanto que valor está vinculado a definições subjetivas e das necessidades e preferências de cada pessoa.

Os Ativos são adquiridos com a expectativa de geração de benefícios futuros. No caso de um negócio não é diferente. Espera-se continuidade operacional e geração de lucros futuros. Contudo, embora pareça simples, prever a capacidade de geração de benefícios econômicos é um processo complexo.

Avaliação ou valoração de empresas é muito conhecido pelo termo em inglês *Valuation*. Existem muitos modelos estabelecidos pela Teoria das Finanças que se propõem à realização a avaliação de empresas. No entanto, observa-se que há diferenças entre cada uma das formas de avaliação

Segundo Assaf Neto (2012), a avaliação de empresas é uma tarefa complexa que não se processa por meio dos fundamentos de uma ciência exata, não permitindo, portanto, a comprovação absoluta dos resultados encontrados. Os fatores considerados na avaliação estão calcados em premissas e hipóteses comportamentais e constituem-se em aproximações bastante razoáveis

da realidade, incorporando certa margem de arbítrio trazida pelo avaliador

Cunha et al (2014, p 2) acrescenta:

São muitos os propósitos da avaliação de empresas, mas qualquer que seja ele, a busca do valor intrínseco da empresa é o alvo do avaliador, porém não se tem acesso a todas as informações disponíveis, tampouco um modelo de avaliação perfeito; deve-se analisar, por isso, se as avaliações com as informações disponíveis no momento e com o modelo existente proveem uma aproximação desse valor.

Um dos objetivos da avaliação de empresas é estabelecer o “valor justo” que demonstre o potencial da empresa em gerar resultados futuros. Segundo Martelanc et al (2005), uma das principais funções da avaliação de empresas é fornecer referência de valor da empresa para fundamentar negociações de fusões e aquisições. Os autores realizaram uma pesquisa com 29 profissionais que atuam nas áreas de fusões e aquisições e *private equities* dos principais bancos de investimento e consultorias financeiras atuantes no Brasil. A figura a seguir demonstra as principais finalidades da avaliação de empresa de acordo com a percepção dos entrevistados.

Finalidade	Respostas	
Assessoria em fusões e aquisições	23	22,1%
Assessoria de compra e venda de participações minoritárias	20	19,2%
Abertura e fechamento de capital	11	10,6%
Liquidação judicial	2	1,9%
Reestruturação da empresa		53,8%
Análise de parcerias e joint ventures	19	18,3%
Análise de viabilidade de projetos de investimento	14	13,5%
Financiamento, crédito e emissão de debêntures	3	2,9%
Investimento e financiamento		34,6%
Análise de gestão de valor	5	4,8%
Planejamento fiscal	1	1,0%
Gestão da empresa		5,8%
Determinação de preço de compra e venda de ações	6	5,8%
Mercado secundário		5,8%
TOTAL (mais de uma resposta por respondente)	104	100,0%

Tabela 1 – Principais finalidades das avaliações de empresas

Fonte: VIII SEMEAD FEA-USP (2005) apud MARTELANC et al

Martelanc et al (2005) demonstra que os principais métodos de avaliação de empresa são: 1. Contábil/patrimonial; 2. Valor de liquidação; 3. Múltiplos ou Avaliação Relativa; 4. Fluxo de Caixa descontado – FCD; 5. Economic Value Added –EVA; 6. Opções reais. Segundo os autores, os entrevistados têm preferência pelo método Fluxo de Caixa Descontado (FCD), que é seguido pelo método Múltiplos ou Avaliação Relativa.

Damodaran (2010) classifica os modelos em três abordagens para avaliação: 1. Avaliação de fluxo de caixa descontado – este modelo relaciona o valor de um ativo com a expectativa de fluxos de

caixa futuros em valor presente relativos àquele ativo descontados por uma taxa de desconto; 2. Avaliação relativa – estima o valor de um ativo com base na precificação de ativos “comparáveis” relativamente a uma variável comum, como lucros, fluxos de caixa, valor contábil ou vendas; 3. Avaliação de direitos contingentes – o valor de ativos é alcançado através de modelos de precificação de opções. O autor acrescenta que não há modelo melhor. A escolha do modelo dependerá das características do ativo ou da empresa avaliada.

Copeland et al (1994) enfatizam a avaliação pelo método do fluxo de caixa descontado e citam alguns indicadores que podem ser utilizados para este fim: lucro por ação, retorno sobre o patrimônio líquido e o valor de mercado adicionado (Market Value Added – MVA) definido como margem (spread) entre o retorno e o custo sobre o capital investido.

3. METODOLOGIA

A classificação da pesquisa depende do critério adotado. Sendo assim, segundo GIL (2002), quanto aos objetivos, a pesquisa pode ser classificada de exploratória, visto que são aquelas cujo objetivo é proporcionar maior familiaridade com o problema, visando torná-lo mais explícito.

Ainda na busca pela classificação desta pesquisa, é possível fazê-la segundo os procedimentos técnicos utilizados. Neste caso, esta pesquisa pode ser classificada como bibliográfica, uma vez que foi desenvolvida com base em livros e artigos científicos. Mas também como pesquisa documental, considerando que foram utilizados os demonstrativos contábeis das empresas analisadas.

No que se refere à abordagem metodológica, tem-se uma pesquisa quantitativa, visto que foram coletados dados, organizados, tabulados, mensurados submetidos a técnicas estatísticas.

3.1 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Na pesquisa, foram consultadas diversas literaturas sobre o assunto, tais como livros e artigos científicos a fim de viabilizar a fundamentação teórica deste estudo. Segundo Marconi e Lakatos (1992), pesquisa bibliográfica refere-se ao levantamento de publicações realizado em livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. Gil (2002) acrescenta que a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Para desenvolvimento da pesquisa, foram selecionadas companhias abertas do setor de transmissão de energia elétrica. Neste setor foram encontradas 18 empresas, distribuídas

em diversos segmentos na Bovespa. Por este motivo, e com o objetivo de favorecer a homogeneidade, foram escolhidas pela análise apenas aquelas registradas no Novo Mercado, recortando, portanto, 04 empresas, conforme tabela 2.

Empresa	Sigla	Segmento
Companhia Paulista de Força e Luz S.A.	CPFL ENERGIA	NM
EDP - ENERGIAS DO BRASIL S.A.	ENERGIAS BR	NM
EQUATORIAL ENERGIA S.A.	EQUATORIAL	NM
LIGHT S.A.	LIGHT S/A	NM

Tabela 2 - Companhias do Segmento Setor Elétrico do segmento de transmissão listada na Bovespa no nível de governança Novo Mercado
Fonte: Elaborada pelo autor

O período para coleta e análise dos dados foram os anos de 2007 a 2016. Para obtenção das informações contábeis e financeiras, foi utilizado o sistema Economática.

3.2 CÁLCULO DO CFROI

Inicialmente, foi calculado o CFROI de cada companhia escolhida na amostra para posterior comparação com o valor de mercado da firma.

Segundo Damodaran (2001) o cálculo do CFROI é feito da seguinte forma:

1. Calcular do Investimento bruto (IB) – Corresponde ao total de Ativos Brutos. Para isso será necessário a adição dos valores das depreciações e dos ajustes de inflação ao valor contábil.

Investimento em capital fixo (liquido)

(+) Depreciação Acumulada

(+) Investimento em capital de Giro

(=) Investimento Bruto

2. Calcular do fluxo de Caixa Operacional – FCO – Corresponde ao potencial de geração de caixa operacional líquidos de imposto de renda e contribuição social:

Resultado Operacional Bruto

(-) IR sobre Resultado Operacional

(=) Resultado Operacional Líquido

(+) Depreciação Anual

(=) Fluxo de Caixa Operacional Líquido

3. Calcular Vida útil estimada (n) – Refere-se a vida útil média dos investimentos realizados pela companhia. Para isso, sugere-se estabelecer através da razão entre o Investimento Total Bruto pela Depreciação do período

$$N = \frac{\text{Investimento Total Bruto}}{\text{Depreciação do Exercício}}$$

4. Calcular Valor Residual (VR) - corresponde ao valor total dos investimentos que não sofrem depreciação, amortização ou exaustão, a exemplo terrenos, construção em andamento, investimentos em capital de Giro líquido e etc.

Itens com seus respectivos valores residuais

(=) Valor Residual Esperado dos Ativos

Diante disso, é possível encontrar o valor o CFROI a partir da seguinte expressão:

$$IB = \frac{FCO}{(1 + CFROI)} + \frac{FCO}{(1 + CFROI)^2} + \dots + \frac{FCO + VR}{(1 + CFROI)^n}$$

3.3 ESTIMAÇÃO DE VALOR PELO MODELO CFROI

Conforme abordagem Martins, Paulo e Silva (2011), a estimativa do valor de mercado tomando por base o CFROI será alcançada a partir da seguinte expressão:

$$\text{Valor da Empresa} = \frac{(CFROI \times IB - DA) \times (1 - T) = (DC - DA) - \Delta CG}{(K - gn)}$$

Onde:

CFROI é o fluxo de caixa do retorno dos investimentos;

IB é o investimento bruto (capital investido a preços correntes);

DA é a depreciação e a amortização (acumuladas);

T é a taxa de impostos sobre o lucro;

DC é a despesa de capital (investimento bruto em ativo fixo);

ΔCG é a variação do capital de giro;

K é o custo médio ponderado de capital e,

n é a taxa de crescimento estável.

Martins, Paulo e Silva (2011) apresentam uma alternativa para mensuração do CFROI:

$$\frac{FCB - DE}{IB}$$

Onde:

FCB é o fluxo de caixa operacional bruto

DE é a depreciação econômica; e,

IB é o Investimento Bruto

Antes é necessário calcular a Depreciação econômica e o Custo Médio Ponderado de Capital através das seguintes fórmulas:

$$\text{Depreciação econômica} = \frac{\text{Custo de reposição Corrente} \times K}{\{(1+K)^n - 1\}}$$

$$\text{Custo médio ponderado de capital (K)} = \frac{E}{E+D} \times K_e + \frac{D}{E+D} \times K_d$$

$$\text{Custo do Capital Próprio (} K_e \text{)} = R_f + \beta \times (R_m - R_f)$$

$$\text{Custo do Capital de Terceiros (} K_d \text{)} = \frac{R_f + [Dx(1-T)] \times (K_e - R_f)}{[E + Dx(1-T)]}$$

Onde:

Custo de reposição corrente corresponde à diferença entre o Investimento Bruto (IB) e o Valor Residual (VR);

K é o custo médio ponderado de capital;

n é a expectativa de vida dos ativos.

R_f é o retorno livre de risco, representado pela Selic acumulada para cada ano;

β é o risco inerente à empresa. Como os dados utilizados na análise são passados, foram utilizados os próprios betas das empresas em relação ao Ibovespa;

R_m é o retorno do mercado, representado pelo retorno acumulado do Índice Bovespa (Ibovespa) para cada ano;

D é o valor total do capital de terceiros;

E é o valor total do capital próprio; e,

T é a taxa de impostos sobre o lucro

1.4 TRATAMENTO ECONOMETRICO

O teste de Kolmogorov-Smirnov (K-S) avalia a aderência, isto é, avalia o nível de concordância entre a distribuição de uma série de valores amostrais. O objetivo é testar se os valores da amostra têm probabilidade de pertencer a uma suposta distribuição teórica. Este teste avalia as distribuições acumuladas comparando a distribuição de frequências acumuladas, que deveria ocorrer sob a suposta distribuição, com distribuição de frequências acumuladas dos valores constantes na amostra. Bruni (2012) acrescenta uma estatística Z, que é calculada observando

as funções de distribuição cumulativa teórica e a observada, e, a partir delas, identifica-se as diferenças em valor absoluto.

Segundo Bruni (2012), o Teste de Wilcoxon é um teste não paramétrico considerado como evolução do teste de sinais e permite considerar a magnitude da diferença de cada par de variáveis. Além de analisar o sinal das diferenças, este teste também ordena as diferenças.

4. ANÁLISE DE RESULTADO

4.1. ANÁLISE DA CRIAÇÃO DE VALOR ATRAVÉS DO MODELO CFROI

A criação de valor é alcançada quando o CFROI é superior ao custo médio ponderado de capital (WACC). A partir dos resultados, foi possível concluir que as empresas conseguiram criar valor na maioria dos anos estudados. Dentre as 40 observações, foi possível notar apenas 14 eventos de empresas que destruíram valor. Nota-se também que estes eventos se concentraram nos anos 2007, 2009, 2012 e 2016, sendo que em 2007 e 2016 todas as empresas destruíram valor, em função da negativa combinação de significativo aumento no custo médio ponderado de capital e redução do retorno sobre os investimentos (CFROI). Embora o retorno sobre os investimentos tenha oscilado muito entre as empresas e ao longo dos anos, para cada uma delas, a mediana demonstrou resultados próximos entre elas considerando o período estudado: a mediana do CFROI nos 10 anos foi 10% para EnergiasBR, 10% da CPFL, 8% Equatorial e 7% Light. Neste cenário, a Equatorial foi a empresa que alcançou maior retorno: 20% em 2007 e a Light apresentou menor retorno: 1% em 2016.

A análise da EnergiasBR demonstra que os primeiros 3 anos do período analisado foram melhores para empresa no que tange ao retorno sobre os investimentos (CFROI), tendo uma queda nos 4 anos seguintes. Os 3 anos mais recentes estão instáveis. O maior retorno (CFROI) do período foi 13% em 2008, 2009 e 2015 enquanto que o maior custo médio ponderado de capital (WACC) foi de 33% em 2009.

A empresa CPFL apresentou seu maior retorno de investimentos (CFROI) em 2007 (16%) e tem mantido uma média de 11%. De igual modo, este foi um dos anos de maior custo médio ponderado de capital (WACC), equivalente a 29%, seguido do ano 2009.

A tabela 3 apresenta o custo médio ponderado de capital (K) e o CFROI das empresas analisadas por ano.

Ano	EnergiasBR			CPFL		
	K	CFROI	Criação de Valor	K	CFROI	Criação de Valor
2007	29%	11%	Não	29%	16%	Não
2008	-8%	13%	Sim	-12%	11%	Sim
2009	33%	13%	Não	29%	9%	Não
2010	4%	8%	Sim	3%	10%	Sim
2011	4%	8%	Sim	1%	12%	Sim
2012	7%	6%	Não	7%	10%	Sim
2013	-3%	6%	Sim	-3%	10%	Sim
2014	4%	12%	Sim	3%	10%	Sim
2015	1%	13%	Sim	-3%	10%	Sim
2016	25%	7%	Não	26%	8%	Não

Tabela 3 – Custo médio ponderado de capital (K) e o CFROI das empresas EnergiasBR e CPFL

Fonte: Elaborada pelo autor

A empresa Equatorial demonstra um declínio (20% em 2007) do retorno sobre os investimentos durante o período com tendência de retomada a partir de 2014 (8% em 2014). A mediana do retorno sobre os investimentos no período foi de 8% enquanto que o custo médio ponderado do capital foi de 7%.

O resultado da Light em termos de retorno sobre investimentos foi bastante errático. No entanto, a mediana aponta um resultado bem superior do CFROI (7%) em relação ao Custo médio ponderado de capital (WACC) de 3%.

Ano	Equatorial			Light		
	K	CFROI	Criação de Valor	K	CFROI	Criação de Valor
2007		20%	Sim	37%	5%	Não
2008	5%	19%	Sim	-13%	10%	Sim
2009	19%	9%	Não	25%	6%	Não
2010	5%	11%	Sim	1%	9%	Sim
2011	6%	9%	Sim	0%	6%	Sim
2012	7%	4%	Não	7%	7%	Sim
2013	3%	2%	Não	-6%	8%	Sim
2014	7%	8%	Sim	4%	10%	Sim
2015	4%	6%	Sim	-1%	3%	Sim
2016	25%	7%	Não	37%	1%	Não

Tabela 4 – Custo médio ponderado de capital (K) e o CFROI das empresas Equatorial e Light

Fonte: Elaborada pelo autor

1.2 ANÁLISE DO VALOR DA EMPRESA ATRAVÉS DO MODELO CFROI

De acordo com o modelo CFROI de Damodaran (2001), foram feitas estimativas dos valores das empresas em cada ano durante o período estudado. Considerando que Damodaran (2005) defende que a melhor alternativa para definir o valor de mercado da empresa é oriunda do comportamento das ações, o valor da empresa através do modelo CFROI e o valor da empresa a partir do valor das ações do último dia de cada período foram comparados a fim de identificar relação entre as duas variáveis de forma significativa estatisticamente.

Analisando o valor de mercado das empresas EnergiasBR e CPFL, é perceptível que a última apresenta valores de mercado bem mais expressivos. A mediana anual do período estudado dessa variável demonstrou que a EnergiasBR alcançou R\$ 5,5 bilhões e a CPFL, R\$ 18 bilhões. Contudo, este cenário muda quando se observa o valor estimado pelo modelo CFROI: A EnergiasBR demonstrou uma mediana anual de aproximadamente R\$ 7 bilhões, enquanto a CPFL apresentou valor negativo de quase R\$ 37 bilhões.

Ano	EnergiasBR		CPFL	
	Valor de mercado	Valor Estimado	Valor de mercado	Valor Estimado
2007	4.624.811	30.327.324	16.158.603	56.036.215
2008	3.129.304	878.949	14.469.317	(17.518.793)
2009	5.318.514	13.015.310	16.945.657	25.143.749
2010	6.136.503	(512.367.159)	19.822.850	(1.834.896.763)
2011	6.578.788	(64.897.911)	25.038.376	(173.637.487)
2012	5.939.919	2.731.101.042	20.592.669	3.215.113.689
2013	5.397.765	19.758.316	18.369.816	(55.976.922)
2014	4.265.899	(169.976.672)	17.792.451	(465.505.408)
2015	5.725.911	(386.165.413)	15.073.956	(191.088.444)
2016	8.121.646	90.829.110	25.661.631	153.970.548

Tabela 5 – Valor de mercado obtido pelo preço das ações e valor de empresas estimados pelo Modelo CFROI das empresas EnergiasBR e CPFL

Fonte: Elaborada pelo autor

A análise do valor de mercado da empresa Equatorial tem demonstrado crescimento acentuado ao longo do período, tendo como ponto de partida R\$ 1,2 bilhão e alcançando R\$ aproximadamente R\$ 11 bilhões em 2016. A empresa Light partiu de R\$ 5,8 bilhões e alcançou R\$ 3,4 bilhões em 2016, demonstrando queda ao longo do período.

No que tange ao valor de mercado estimado pelo modelo CFROI, a mediana demonstrou valor negativo (R\$ 10,3 bilhões) para a empresa Equatorial e valor positivo (R\$ 3,2 bilhões) para a empresa Light.

Ano	Equatorial		Light	
	Valor de mercado	Valor Estimado	Valor de mercado	Valor Estimado
2007	1.238.811	3.119.729	5.829.207	83.496.846
2008	1.058.493	(7.684.002)	4.457.992	(4.863.626)
2009	1.954.456	5.287.448	5.291.481	11.339.365
2010	1.240.620	(61.034.253)	5.186.043	(12.552.340.476)
2011	1.383.902	(12.942.105)	5.873.301	(5.275.906.410)
2012	3.469.618	1.991.303.379	4.551.808	1.684.100.676
2013	4.594.056	(53.780.298)	4.511.021	(6.423.784)
2014	5.496.992	(91.482.616)	3.470.958	(202.203.114)
2015	6.799.631	(63.887.893)	2.018.947	240.414.868
2016	10.807.973	51.954.743	3.540.295	460.551.303

Tabela 6 – Valor de mercado obtido pelo preço das ações e valor de empresas estimados pelo Modelo CFROI das empresas Equatorial e Light

Fonte: Elaborada pelo autor

1.3 TESTE DE HIPÓTESE

A hipótese inicial é de que não existem diferenças estatísticas entre o valor de mercado estimado através do modelo CFROI e o valor de mercado obtido a partir do valor das ações do último dia de cada ano das empresas de energia no ramo de transmissão. Assim sendo, tem-se a seguinte hipótese:

H0: Não há diferenças entre o valor de mercado calculado a partir do CFROI com o valor de mercado obtido a partir do preço das ações.

Inicialmente foi realizado o Teste de Kolmogorov-Smirnov que não demonstrou normalidade nas amostras, conforme Tabela X a seguir:

N	Média	Desvio padrão	Kolmogorov-Smirnov Z	Sig. Assint. (2 caudas)
40	-283420923,5	2327407988	2,44	0
40	8198499,756	6838362,325	1,777	0,004

Tabela 7 – Resultado do Teste Kolmogorov-Smirnov

Fonte: Elaborada pelo autor

Em função das amostras não apresentarem normalidade através do teste K-S, foi necessário aplicar o Teste de Wilcoxon a fim de comparar as amostras e analisar suas diferenças.

z	Sig. Assint. (2 caudas)
-,255b	0,799

Tabela 8 – Resultado do Teste Wilcoxon

Fonte: Elaborada pelo autor

Uma vez que o resultado do teste de Wilcoxon apresentou nível de significância superior a 5%, é possível concluir que não há diferenças significativas entre o valor de mercado baseado no preço das ações e o valor das empresas obtido a partir do modelo CFROI. Assim, aceita-se a hipótese de que não há diferenças entre o valor de mercado calculado a partir do CFROI com o valor de mercado obtido a partir do preço das ações

O resultado desta pesquisa foi contrário àqueles encontrados por Martins, Paulo e Silva (2011) e Castro (2014) que concluíram não haver capacidade consistente do modelo CFROI, descrito por Damodaran (2011), de prever o valor de mercado das empresas. Ressalta-se que o setor observado nesta pesquisa é fortemente regulado e a amostra foi definida buscando a homogeneidade a fim de proporcionar resultado mais consistentes. Todas as empresas estudadas estão listadas na Bovespa no mais alto nível de Governança que é o Novo Mercado.

Visando proporcionar resultado ainda mais robusto, o Teste de Wilcoxon foi aplicado por empresa, conforme demonstrado a seguir:

	EnergiasBR	CPFL	Equatorial	Light
Z	-,255 ^b	-,866 ^b	-,968 ^b	-,153 ^b
Sig. Assint. (2 caudas)	0,799	0,386	0,333	0,878

Tabela 9 – Resultado do Teste Wilcoxon das empresas EnergiasBR, CPFL, Equatorial e Light

Fonte: Elaborada pelo autor

O teste não paramétrico entre as variáveis analisadas das empresas EnergiasBr e CPFL ao nível de significância de 5% conduz para que a hipótese inicial seja aceita.

O teste não paramétrico entre as variáveis analisadas individualmente nas empresas EnergiasBr, CPFL, Equatorial e Light ao nível de significância igual a 0,799, 0,386, 0,333 e 0,878, respectivamente, conduz para aceitação da hipótese inicial. Sendo assim, não é possível supor que existem não diferenças significativas entre o valor de mercado estimado através do Modelo CFROI e o Valor de mercado das empresas.

5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa comparou os valores da empresa estimados pelo modelo CFROI, proposto Damodaran (2001), com os valores de mercado das empresas do setor de transmissão de energia elétrica no período de 2007 a 2016. Após a pesquisa bibliográfica, foi possível identificar poucas pesquisas brasileiras investigando a capacidade do modelo CFROI em prever o valor de mercado das empresas identificado através do preço das ações. Diante disso, é notório a relevante contribuição desta pesquisa para o estado da arte deste tema no cenário empresarial brasileiro. Com isso, espera-se estimular a discussão deste modelo de avaliação de empresas no Brasil.

Quando comparados o CFROI e a WACC, no setor de transmissão de energia elétrica das empresas listadas no nível Novo Mercado da bolsa de valores BM&F Bovespa, é possível constatar que a maioria (26) dos 40 eventos observados durante o período 2007 a 2016 demonstraram criação de valor. Sendo que os anos 2007, 2009 e 2016 foram críticos para todas as empresas estudadas.

Apesar das pesquisas, Martins, Paulo e Silva (2011) e Castro (2014) concluírem que o modelo CFROI não tem capacidade consistente de prever o valor de mercado das empresas, esta pesquisa encontrou, através da análise das empresas do setor de transmissão de energia elétrica, evidências que comprovam que não há diferenças estatisticamente significativas entre as duas variáveis.

Sugere-se a realização de novas pesquisas em outros setores, visando ampliar a discussão e contribuir para o estado da arte deste tema.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Finanças Corporativa e valor**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

_____. **Bases conceituais do processo de avaliação de empresas**, 2007.

Disponível em: http://www.institutoassaf.com.br/downloads/Bases_conceituais_do_processo_avaliacao_empresas_ad2014.pdf. Acesso em: 20 ago. 2017

- ASSAF NETO, A.; LIMA, F. **Curso de Administração Financeira**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL ABRATE. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.abrate.org.br/> Acesso em: 20 ago. 2017
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. São Paulo, 2017. Disponível em: <http://www.abrate.org.br/> Acesso em: 20 ago. 2017
- BRUNI, A. L. SPSS: **guia prático para pesquisadores**. São Paulo: Atlas, 2012
- BM&F BOVESPA. **Companhias listadas no segmento transmissão de energia elétrica**. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br> Acesso em: 20 ago. 2017
- BOSTON CONSULTING GROUP (BCG). **Opportunities for action**. Disponível em: <http://www.bcg.com/documents/file13877.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2017.
- CASTRO, Natalia Vitoriano da Conceição. **Avaliação de Empresas do Setor de Papel e Celulose através do Modelo CFROI**. Trabalho apresentado ao 14. Congresso USP Controladoria e Contabilidade, São Paulo, 2014. Anais Eletrônicos. Disponível em: <http://www.congressosp.fipecafi.org/web/artigos142014/195.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2017.
- CERBASI, G. P. **Metodologias para determinação do valor das empresas: uma aplicação no setor de geração de energia hidrelétrica**. 2003. Dissertação (Mestrado em Administração) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003
- COSTA, L. G. T. A.; COSTA, L. R. T. A.; ALVIM, M. A. **Valuation : manual de avaliação e reestruturação econômica de empresas**. São Paulo: Atlas, 2010
- COPELAND, T.; KOTLER, T.; MURRIN, J. **Avaliação de empresas: Calculando gerenciando o valor de empresas “Valuation”**, 2.ed. São Paulo, Makron Books 2001
- CUNHA, Moisés Ferreira; MARTINS, Eliseu; ASSAF NETO, Alexandre. Avaliação de empresas no Brasil pelo fluxo de caixa descontado: evidências empíricas sob o ponto de vista dos direcionadores de valor nas ofertas públicas de aquisição de ações
- CUNHA, Moisés Ferreira. **Avaliação de empresas no Brasil pelo Fluxo de Caixa descontado: Evidencias empíricas sob o ponto de vista do desempenho econômico-financeiro**. RAUSP - Revista de Administração da Universidade de São Paulo, o, v.49, n.2, p.251-266, abr./maio/jun. 2014
- DAMODARAN, A. **The dark side of valuation: valuing old tech, new tech, and new economy companies**. 2nd Edition. Prentice Hall, 2001
- _____ **Investment valuation: tools and techniques for determining the value of any assets**. 2nd Edition. Wiley, 2002.
- _____ **Applied corporate finance: a user’s manual**. 2nd Edition. Wiley, 2005.
- _____ **Investment valuation: tools and techniques for determining the value of any assets**. 2nd Edition. Wiley, 2002.

_____ **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**, Rio de Janeiro: Qualitymark, 2010

_____ **Finanças Corporativas teoria e prática. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2011**

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002

GUJARATI, D. **Econometria básica**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006

HOPP, João Luís Ramos. **Geração de Valor para o Acionista: Pesquisa Sobre a Geração de Valor para o Acionista na Saraiva S.A.** Livreiros Editores; São Paulo, EAESP/FGV, 1999, 153 p. (Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de MBA da EAESP/FGV, Área de Concentração: Finanças).

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro, Ed. Objetiva, 2003.

KAVIANI, M. et al. **Use of Equity Market Value for explaining Cash Flow Return on Investment (CFROI) and Created Shareholder Value (CSV) Evidence from Automotive Industry Tehran Stock Exchange**. International Journal of Applied Operational Research Vol. 4, No. 2, pp. 103-109, Spring, 2014. Disponível em: http://ijorlu.liau.ac.ir/browse.php?a_code=A-10-1-100&slc_lang=en&sid=1&sw=Use+of+Equity+Market+Value+for+e Acesso em: 10 ago. 2017

MADDEN, B.J. **Guidepost to wealth creation: value-relevant track records**. *Journal of Applied Finance*, fall/winter, 2007. MADDEN, B. J. The CFROI life cycle. *The Journal of Investment*, v. 5, n. 2, p. 10-20, Summer, 1996.

_____ **CFROI valuation, efficient markets, and behavioral finance forthcoming valuation issues**. Learning What Works, 2004. Disponível em: www.learningwhatworks.com/papers/CFROI%20Valuation.pdf Acesso em: 05 set. 2017.

_____ **Cash flow return Investment: CFROI – Valuation. A total system approach to valuing the firm**. Oxford: Butterworth Heinemann, 2000.

_____ **Applying a systems mindset to stock valuation. Learning What Works**, 2008. Disponível em: http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1156524 acesso em: 08 ago. 2017

MARTELANC, R. et al. **Utilização de Metodologias de Avaliação de Empresas: Resultados de uma Pesquisa no Brasil**. In: Seminário em Administração, FEA/USP-SEMEAD,VIII, Anais.São Paulo, 2005

MARTELANC, R.; PASIN, R.; CAVALCANTE, F. **Avaliação de Empresas: Um Guia para Fusões & Aquisições e Gestão de Valor**. Editora Pearson/Financial Times, 2004

MARTINS, Gilberto de Andrade; THEÓPHILO, Carlos Renato. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MARTINS, E. **Avaliação de empresas: da mensuração contábil à econômica**. São Paulo: Atlas, 2006.

MARTINS, Orleans Silva; PAULO, Edilson; SILVA, César Augusto Tibúrcio. O uso do modelo CFROI na avaliação das empresas do setor siderúrgico nacional. **RIC - Revista de Informação Contábil**, Recife, v. 6, n. 2, abr./jun. 2011. Disponível em: <http://www.revista.ufpe.br/ricontabeis/index.php/contabeis/article/viewFile/359/292>. Acesso em: 05 ago. 2017.

MATIAS, José Pereira. **Manual de metodologia da pesquisa científica**. 2. Ed. São Paulo. Atlas, 2010

MENESE, A. F et al. **Criação ou destruição de valor na perspectiva do EVA® no ranking das maiores empresas da Revista Exame**. Em: Revista de Ciências da Administração, (2012) disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/adm/article/viewFile/2175-8077.2012v14n34p103/23431> Acesso: 12 ago. 2017.

MOURA, H. J.; MATOS, D. M. Análise do CFROI como medida de desempenho empresarial. In: Assembleia Anual CLADEA, 38., 2003, Lima/Peru. *Anais*, Lima, 2003.

MULLER, Aderbal N.; TELÓ, Admir Roque. Modelos de avaliação de empresas. **Revista da FAE**, Curitiba, v.6, n.2, maio/dez. 2003 Disponível em: <http://avaliacaodeempresa.com.br/adm/uploads/56pdfavaliacao-empresas.pdf>. Acesso em: 10 jul 2017.

NEVES, J. C. **Métricas de avaliação do desempenho econômico**. Disponível em: <http://www.iseg.utl.pt/~jcneves/papers.htm>. Acesso em: 10 ago 2017.

OLIVEIRA, HANNA CAMILA DANTAS. **Avaliação de empresas: análise da correlação do modelo CFROI e do valor de mercado, em companhias do setor de construção civil listadas na BM&F Bovespa no período de 2009 à 2013**. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2015

YOUNG, D. S.; O'BYRNE, S. F. **EVA and Value Based Management: a practical guide to implementation**. McGraw-Hill, 2000

PAIVA, W. P. **Métodos de avaliação de pequenas e médias empresas**. Artigo disponível nos Anais do V SEMEAD (Seminários de Administração da FEA/USP). 2001