

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

WOLNEY AFONSO PEREIRA

PROPOSIÇÃO DE ADAPTAÇÕES AO MODELO DE *VALUATION* BASEADO EM
FLUXO DE CAIXA DESCONTADO APLICADO À PEQUENAS CENTRAIS
HIDRELÉTRICAS - PCHS

CURITIBA/PR

2021

WOLNEY AFONSO PEREIRA

PROPOSIÇÃO DE ADAPTAÇÕES AO MODELO DE *VALUATION* BASEADO EM
FLUXO DE CAIXA DESCONTADO APLICADO À PEQUENAS CENTRAIS
HIDRELÉTRICAS - PCHS

Artigo apresentado como requisito parcial à conclusão do MBA em Gestão Estratégica de Energias Naturais Renováveis do Programa de Educação Continuada em Ciências Agrárias – PECCA da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Ricardo Vidinich
Coorientador: Prof. Gustavo Oliveira

CURITIBA/PR

2021

Proposição de adaptações ao modelo de *valuation* baseado em fluxo de caixa descontado aplicado à pequenas centrais hidrelétricas - PCHs

Wolney Afonso Pereira

RESUMO

As usinas hidrelétricas são responsáveis por grande parte da geração de energia em nosso país, sendo que as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) têm um papel importante nesse contexto, construindo um cenário com altos investimentos. Diante disso, os processos de avaliação do valor de empresas são fundamentais para determinar o valor dos ativos negociados nesse mercado. Sendo assim, neste estudo busca-se entender quais os principais aspectos econômicos ligados às PCHs a serem considerados em um *valuation* baseado em Fluxo de Caixa Descontado. Para tanto, na revisão da literatura são explorados os principais conceitos de *valuation* e também os princípios de geração de energia em PCHs, sendo este conteúdo o embasamento para a metodologia, que se utiliza de análise correlacional entre o modelo de *valuation* baseado em Fluxo de Caixa Descontado e os aspectos econômicos singulares das PCHs para compor as adaptações propostas ao modelo.

Palavras-chave: Pequenas Centrais Hidrelétricas. Modelo de Valuation. Fluxo de Caixa Descontado. Aspectos econômicos.

ABSTRACT

Hydroelectric plants are responsible for a large part of energy generation in our country, and Small Hydroelectric Plants (PCHs) have an important role in this context, building a scenario with high investments. Therefore, the evaluating processes to define the value of companies are essential to determine the value of assets traded in this market. Therefore, this study seeks to understand the main economic aspects related to PCHs to be considered in a valuation based on Discounted Cash Flow. To this end, the literature review explores the main concepts of valuation and also the principles of power generation in PCHs, this content is the basis for the methodology, which uses correlational analysis between the Discounted Cash Flow cash model and the singulars economic aspects of PCHs to compose the proposed adaptations to the model.

Keywords: Small Hydroelectric Plants. Valuation Model. Discounted Cash Flow. Economic aspects.

1 INTRODUÇÃO

Com base nas informações descritas no Banco de Informações da Geração da ANEEL (2019), a EPE relacionou um potencial hidrelétrico no Brasil de 172 GW, que considera os aproveitamentos hidrelétricos de Usinas Hidrelétricas (UHEs) e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) em operação ou em construção, bem como inventariados.

Destaca-se que, a participação de hidrelétricas na capacidade instalada total do parque gerador reduziu de quase 80% em 2005 para cerca de 67% em 2014. Em maio de 2018, o Sistema Interconectado Nacional (SIN) contava com uma capacidade instalada de pouco menos de 158 GW, com participação das diversas fontes de geração, sendo a participação de hidrelétricas de 64%.

De acordo com o Banco de Informações da Geração (BIG) da Aneel (2019), em Abril de 2019, existiam no país 425 PCHs em operação com 5,2 GW de potência instalada. Atualmente as PCHs representam cerca de 3,2% de toda a capacidade instalada do Sistema Interligado Nacional.

Somados os potenciais de PCHs existentes, há um total considerável de potência 15 GW, dos quais foram aproveitados até março do 2019 apenas 5,2 GW, o que significa uma quantidade de potência superior à da Usina Binacional de Itaipu. As PCHs, portanto, seriam como uma “Itaipu Distribuída” e de baixos impactos ambientais, devido à diversidade de usinas espalhadas pelo país (ABRAPCH,2019).

Desde o início da exploração das PCHs no Brasil, a partir do ano de 1997, estima-se que mais de R\$ 1 bilhão foram aplicados por investidores privados na elaboração e no licenciamento ambiental de cerca de 1000 projetos de PCHs, totalizando mais de 9 GW em empreendimentos protocolados na Aneel, destes, porém, cerca de 7 GW ainda aguardam análise a aprovação do órgão regulador (ABRAPCH,2019).

De acordo com a ABRAPCH (2019), apenas para os projetos que podem ser viabilizados no Brasil – 737 CGHs e 1069 PCHs e que somam 1806 centrais – os investimentos previstos são da ordem de R\$ 49 bilhões. Ao todo, são 493 empreendimentos aguardando licenciamento ambiental. Considerando aquelas em operação, em construção, em estudos e inventariadas, totaliza-se algo em torno de 3 mil plantas.

Mesmo diante de um mercado com grande volume de investimentos, a maioria dos projetos desses tipos de usinas são avaliados com base em premissas mercadológicas de cada região, sem uma sustentação metodológica e análise crítica de indicadores de viabilidade econômica.

Essas premissas mercadológicas são geralmente consideradas por uma avaliação baseada no conceito de valor relativo ou seja, ao precificar um empreendimento, são utilizados múltiplos de outras ações similares com o intuito de estimar qual deveria ser o valor da empresa analisada.

Cabe também ressaltar a importância das PCHs para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da agenda 2030, especificamente o ODS 7, que clama para que seja assegurado o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia, para todos.

Neste contexto, o problema que o presente artigo pretende responder é: Quais os principais aspectos econômicos devem ser considerados no *valuation* de uma PCH? Tendo como objetivo geral do trabalho propor adaptações ao modelo de valuation baseado no Fluxo de Caixa Descontado a partir de aspectos econômicos singulares das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs).

Sendo assim, a metodologia conduzirá o trabalho pela correlação do modelo de *valuation* baseado em Fluxo de Caixa Descontado com os aspectos econômicos de um empreendimento de uma PCH, visando identificar os pontos de aderência entre os mesmos e como consequência definir um modelo de valuation adaptado.

Por fim, o presente trabalho está organizado iniciando-se pela revisão da literatura, sendo apresentados tópicos pertinentes ao conceito de *valuation*, contemplando suas principais abordagens e métodos. Na sequência, apresenta-se a metodologia, baseada na construção de modelos conceituais. No capítulo seguinte está a apresentação dos resultados, demonstrando as correlações entre o conceito de valuation pelo método FCD e os aspectos econômicos da implantação de uma PCH. E o final, nas considerações finais do trabalho, estão apresentadas a resposta ao problema de pesquisa, bem como as propostas de adaptações do modelo de *valuation* para o atendimento ao objetivo geral do trabalho, compreendendo os aspectos relacionados à vida útil do ativo, projeção do fluxo de caixa e taxa de desconto pertinente ao Custo de Capital Ponderado.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O Conceito de *Valuation*

De acordo com Póvoa (2012), a Teoria de Avaliação de Investimentos, também conhecida pelo termo em inglês *Valuation*, é uma técnica aplicada através de uma teoria específica ou de algumas combinadas para estabelecer uma ordem de valor justo a ser pago por um ativo.

Para o entendimento do *Valuation* é importante delimitar a diferença entre preço e valor, sendo o primeiro um conceito objetivo e indiscutível, ao passo que o segundo depende não só do ativo em questão, mas, também, da percepção de risco do avaliador. Dessa forma, o preço de mercado pode ser determinado pelo encontro das curvas de oferta e demanda e é quantificável em moeda (PÓVOA, 2012)

Para Copeland, Koller e Murrin (2006), o termo *Valuation* pode ser compreendido como o processo de estimação de preço de um ativo quando este é transacionado, conseqüentemente mudando de proprietário. Quando o ativo em questão é uma empresa inteira, a qual supostamente está sendo transacionada entre um comprador e um vendedor racionais, a avaliação do ativo envolve direitos sobre todos os títulos dessa empresa.

De acordo com Damodaran (2012), no cômputo geral, há dezenas de modelos de avaliação, mas apenas duas abordagens de avaliação: intrínseca e relativa. A avaliação relativa pode ser feita com menos informações e mais rapidez que a avaliação intrínseca, além de ser mais tendente a refletir o temperamento do mercado no momento, não admira que a maioria das avaliações seja relativa.

Damodaran (2001) reforça que na avaliação relativa, avalia-se um ativo com base em como ativos semelhantes são precificados no mercado. O pretense comprador de uma casa decide o quanto oferecer por uma casa depois de examinar os preços pagos por imóveis semelhantes no mesmo bairro.

Os três passos essenciais na avaliação relativa são:

1. Encontrar ativos comparáveis que são precificados pelo mercado.
2. Ampliar os preços de mercado até uma variável comum, para gerar preços padronizados que sejam comparáveis entre os diferentes ativos.
3. Ao comparar os valores padronizados, fazer ajustes para compensar as diferenças entre os ativos.

Já Robinson, Thomas e Henry (2010), preconizam que no *valuation* relativo, o ativo é avaliado de forma relativa a outros ativos no mercado. Sendo assim, o *valuation* relativo só funciona se feito em comparação com ativos similares, não só de uma mesma indústria, mas também, de preferência, com características similares. Embora o foco, em princípio, deva concentrar-se na avaliação intrínseca, a maioria dos ativos é avaliada em bases relativas.

Para Damodaran (2012), na avaliação intrínseca, partimos de uma proposição simples: o valor intrínseco de um ativo é determinado pelos fluxos de caixa que se espera sejam gerados pelo bem durante sua vida útil e pelo grau de incerteza a eles associados. Ativos com fluxos de caixa altos e estáveis devem valer mais que ativos com fluxos de caixa baixos e voláteis.

Nas avaliações baseadas em fluxos de caixa descontados, desconta-se ou traz-se a valor presente os fluxos de caixa por meio de taxa de desconto ajustada ao risco. No contexto de avaliação de empresas, uma abordagem é avaliar todo o negócio, abrangendo tanto os ativos existentes quanto os ativos de crescimento; esse é o método em geral denominado avaliação do empreendimento ou da empresa. A outra abordagem é concentrar-se na avaliação apenas do patrimônio líquido, ou capital próprio (DAMODARAN, 2012).

Segundo Costa, Costa e Alvim (2010):

O modelo de avaliação baseado no fluxo de caixa da empresa (FCFF) ou fluxo de caixa do acionista (FCFE) é considerado mais abrangente no que tange à modelagem de informações relevantes do ponto de vista econômico e financeiro. A superioridade dos modelos baseados em fluxo de caixa faz com que esses modelos sejam preferidos nas tarefas de valorar uma empresa (COSTA, COSTA E ALVIM, 2010, p.150 in COPPEAD 2015, p. 13).

Ross, Ross, Westerfield e Jaffe (2009) em uma definição simples dizem que o fluxo de caixa é a diferença entre a quantidade de dinheiro que entrou e a quantidade de dinheiro que saiu. Fluxo de Caixa Descontado, por sua vez, é o processo que calcula o valor presente dos fluxos de caixa futuros para determinar seu valor hoje. Em última análise, o Fluxo de Caixa Descontado é uma forma de medir todo o montante de recursos gerados pelo ativo a um valor presente.

Para Copeland, Koller e Murrin (2006) o método de Fluxo de Caixa Descontado tem diversas vantagens, tais como:

- Avalia todos os componentes da empresa que formam o valor total, não se limitando ao capital social, facilitando desta forma identificar os diferentes investimentos e as respectivas fontes de financiamento.
- O modelo pode ser utilizado na empresa como um todo ou em unidades de negócio individualmente.
- Possui sofisticação suficiente para atuar com a complexidade de grande parte das situações e ao mesmo tempo é de fácil implantação.

Conforme Damodaran (2001), embora a exatidão, em matemática ou física, seja uma boa medida de processo, esse critério é mau indicador de qualidade em avaliação. Por vários motivos, as melhores estimativas do futuro não baterão com os números reais:

Primeiro, mesmo que as fontes de informações sejam impecáveis, é preciso converter informações brutas em previsões, e quaisquer enganos cometidos nesse estágio acarretarão erros de estimativa. Segundo, o caminho visualizado para a empresa pode mostrar-se absolutamente irrealista. É possível que a empresa, na realidade, apresente desempenho muito melhor ou muito pior que o esperado, gerando, em consequência, lucros e caixa muito diferentes das estimativas; encare essa tendência como a incerteza específica da empresa (DAMODARAN, 2001).

De acordo com Assaf Neto, Lima e Araújo (2008), a subjetividade consiste justamente em estabelecer premissas que serão aderentes com a realidade do empreendimento avaliado, sendo a tarefa de determinar o valor justo de uma empresa é complexa. Embora seja uma técnica com respaldo teórico e muito eficaz, não pode ser tratada como uma ciência exata, uma vez que uma série de premissas de caráter subjetivo são adotadas pelo avaliador.

A intensidade e o tipo de incerteza variam entre diferentes empresas, acarretando consequências para os investidores. Uma implicação é que não se deve julgar a razoabilidade de uma avaliação com base na aparente exatidão, uma vez que se enfrenta mais incerteza ao avaliar uma empresa jovem do que quando se avalia uma empresa madura. Outra é que não adianta evitar situações de incerteza. (DAMODARAN, 2014).

2.2 Princípios da geração em Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs)

A hidreletricidade tem sido a principal fonte de geração do sistema elétrico brasileiro por várias décadas, tanto pela sua competitividade econômica quanto pela abundância deste recurso energético a nível nacional. Trata-se de uma tecnologia madura e confiável que, no atual contexto de maior preocupação com as emissões de gases de efeito estufa, apresenta a vantagem adicional de ser uma fonte renovável de geração (TOLMASQUIM, 2016).

Sob o ponto de vista estritamente da operação elétrica, usinas hidrelétricas são capazes de prover uma série de serviços auxiliares, como controle de tensão e de frequência, que são importantes para garantir um atendimento da demanda de eletricidade com o padrão de qualidade desejado.

Conforme Tolmasquim (2016), apesar das inúmeras vantagens, a hidreletricidade ainda enfrenta dificuldades para sua expansão devido aos seus impactos socioambientais negativos, e, para projetos hidrelétricos de grande porte, o financiamento dos elevados investimentos necessários para sua construção. Ainda, novos aproveitamentos hidrelétricos estão cada vez mais distantes dos grandes centros de consumo, o que resulta na necessidade de investimentos adicionais em linhas de transmissão para escoamento da produção de eletricidade.

De acordo com Carneiro, Coli e Dias (2017) uma usina hidrelétrica é um complexo de projetos de engenharia civil, elétrica, energia e mecânica, compreendendo as áreas de hidráulica, estruturas de concreto, geotécnica, geológica, de tecnologia do concreto, de computação, de controle, de automação, ambiental, florestal, de solos, de fundações, de materiais, de montagem eletromecânica. Um conjunto de obra e equipamentos, que tem por finalidade produzir energia elétrica através do aproveitamento do potencial hidráulico existente em um rio.

Na visão de Tolmasquim (2016) cada projeto hidrelétrico representa uma solução tecnológica específica, pois são definidos de acordo com as características topográficas, geológicas e socioambientais de cada local. Portanto, projetos hidrelétricos podem diferir em vários aspectos, quer seja no tamanho ou tipo de usina, tamanho ou tipo de unidade geradora, altura de queda e múltiplas funções para atendimento da demanda de energia e usos da água.

Uma usina hidrelétrica é composta, basicamente, de barragem, sistemas de captação e adução de água, casa de força e vertedouros. Cada uma dessas partes

demanda obras e instalações que devem ser projetadas para um funcionamento conjunto (CARNEIRO, COLI E DIAS, 2017).

A construção de uma usina hidrelétrica tem como característica o investimento intensivo em capital, especialmente pela necessidade de aquisição de áreas de terras alagadas, sendo cada projeto definido de acordo com Tamanho e as características do local onde se pretende construir, e como consequência, com soluções técnicas particulares (TOLMASQUIM, 2016).

De acordo com Tolmasquim (2016) há dois tipos principais de usinas: as usinas com reservatório e usinas a fio d'água. Nas usinas com reservatório ocorre a regularização do rio, ou seja, durante os períodos de cheia, além da do fluxo da água utilizada para a produção de energia, ocorre acúmulo de água no reservatório. Durante os períodos secos, a água acumulada, além da decorrente do fluxo natural, é utilizada para gerar energia. Nas usinas a fio d'água o reservatório tem dimensão reduzida, insuficiente para permitir a regularização do rio, ou seja, a produção de energia é inconstante dependendo da variação da vazão do rio. Nos períodos de cheia a usina produz muita energia e nos períodos de seca a produção é bastante reduzida.

No Brasil, quem estipula as normas para a área de energia elétrica – inclusive para geração de energia – é a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, que publicou no dia 22 de novembro de 2016 a Resolução Normativa N° 745, atualizando as normas para empreendimentos de Geração de Energia, inclusive as PCHs.

Segundo a ANEEL (2017), com um dos maiores potenciais hidrelétricos do mundo, o Brasil possui diversos empreendimentos no setor, classificados em três tipos, de acordo com a capacidade de geração de energia:

- a) Central Geradora Hidrelétrica (CGH), com menor capacidade de geração (Ate 5MW)
- b) Pequena Central Hidrelétrica (PCH) (de 5MW até 30 MW) e
- c) Usina Hidrelétrica (UHE), com maior capacidade produtiva de energia (Maiores a 30 MW).

As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) são usinas hidrelétricas de tamanho e potência relativamente reduzidos, conforme classificação feita pela Agência Nacional de Energia Elétrica (aneel). Esses empreendimentos têm,

obrigatoriamente, entre 5 MW e 30 MW de potência instalada e devem ter menos de 13 km² de área de reservatório.

Na Constituição Federal, os serviços de energia elétrica (geração, transmissão e distribuição) são de competência da União, podendo ser explorados diretamente ou outorgados mediante autorização, concessão ou permissão. As PCHs são consideradas empreendimentos de exploração indireta para os quais cabe outorga concedida pela União para sua implantação. As autorizações expedidas para o setor elétrico brasileiro são formuladas através da ANEEL, mediante resoluções (CARNEIRO, COLI E DIAS, 2017).

Com a Resolução 673/2015, o processo de outorga das PCHs foi simplificado. Nesta normativa a ANEEL deixaria de ser uma “avaliadora” de projetos e passaria a ser apenas responsável por conferir se tal projeto básico encontra-se adequado aos estudos de inventário aprovado (CARNEIRO, COLI E DIAS, 2017).

A nova metodologia estruturada pela Resolução ANEEL nº 673/15 organizou as fases para implementação de empreendimentos nas características de PCH da seguinte forma:

- Registro para elaboração do Projeto Básico;
- Aceite e seleção do Projeto Básico;
- Análise e aprovação do Projeto Básico;
- Outorga de autorização.

Cada uma das fases pressupõe o preenchimento de requisitos definidos, os quais, se não observados, podem desqualificar o pedido de outorga pretendido pelo interessado proprietário do projeto do empreendimento.

Importante observar que para que haja possibilidade de outorga de autorização para exploração de aproveitamento hidrelétrico, nas definições técnicas de PCH, será fundamental a observância de aporte de garantias financeiras.

Conforme o Manual de Inventário Eletrobrás (2016) é fundamental que o empreendedor efetue uma extensa pesquisa, para definir o melhor local para a implementação de uma PCH, considerando-se os estudos de inventário, participação, de toda a bacia hidrográfica em questão. A diretriz fundamental para seguimento e tomada de decisão em relação ao desenvolvimento de um empreendimento é a análise de viabilidade do empreendimento.

3 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa proposta para o estudo é baseada na construção teórica de modelos conceituais. Conforme Cooper e Schindler (2003) os modelos são diferentes das teorias no sentido de que os modelos são analogias ou representações de algum aspecto de um sistema ou do sistema como um todo.

Dessa forma entende-se que um modelo é uma representação simplificada ou abstração da realidade. Descreve, reflete ou replica um evento real, objeto ou processo, porém não o explica. Um modelo é uma seleção de conceitos, com ou sem proposições, usado para representar ou descrever um evento, objeto ou processo (JACK, 1993).

A proposta de adaptações ao modelo de *valuation* aqui estudado se caracteriza como um tipo de ensaio descritivo, tendo em vista que a finalidade conceitual do mesmo exige tal configuração. De acordo com Kaplan (1994), pela perspectiva classificatória, pode-se afirmar que o presente estudo é exploratório, sendo a coleta de dados realizada em nível secundário através de consulta a publicações acadêmicas pertinentes ao tema central “Avaliação de empresas – Valuation”.

Dessa forma, o presente estudo foi planejado para ser realizado em três etapas distintas visando resultar na proposição do modelo determinado pelos objetivos do trabalho, conforme abaixo:

- 1 – Levantamento do modelo de Valuation pelo método de Fluxo de Caixa Descontado (FDC);
- 2 – Análise correlativa o referido modelo e os aspectos econômicos de implantação de uma PCH;
- 3 – Proposta de adaptações ao modelo.

Segundo Tesch (1990), a análise correlativa é o principal recurso intelectual do pesquisador que utiliza os métodos de pesquisa qualitativos inspirados na teorização embasada, sendo fundamental a identificação de uma estrutura fundamental, ou parâmetros de orientação, do fenômeno estudado habilitada a estabelecer relações trans-situacionais.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

De acordo com o preconizado por Copeland, Koller e Murrin (2006), o método do fluxo de caixa descontado (FCD) é a base conceitual para a avaliação dos modelos utilizados atualmente. O modelo de avaliação pelo fluxo de caixa descontado (FCD) determina o valor de uma empresa como a soma do valor das operações de uma empresa menos o valor do endividamento e outras formas de passivo. Os valores dos resultados operacionais e de endividamento são entendidos como fluxos de caixa futuros descontados à uma taxa que reflita os riscos operacionais envolvidos na operação.

O eixo principal do modelo de avaliação pelo FCD é que o valor de qualquer ativo é o valor presente (PV) dos seus fluxos de caixa futuros descontados, isto é:

$$Valor = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

Fonte: Copeland, Koller e Murrin (2006)

Onde:

n = vida útil do ativo

CF_t = fluxo de caixa no período t ;

r = taxa de desconto que reflete o risco dos fluxos de caixa esperados.

De acordo com Ross, Westerfield e Jaffe (2009) a projeção do fluxo de caixa pode ser entendida como a geração de caixa estimada de um ativo, portanto no modelo FCD o valor operacional de uma empresa é o valor do fluxo de caixa livre descontado (FCLD), sendo que o FCLD se refere aos lucros operacionais após impostos, menos capital de giro, menos investimentos, não contemplando receita ou despesas financeiras. O fluxo de caixa livre também é igual à soma de todos os fluxos de caixa pagos as fontes de capital, tais como empréstimos, juros e dividendos.

4.1 Correlação dos aspectos econômicos versus vida útil do ativo - “n”

Segundo Assaf Neto (2015), a estruturação básica de qualquer modelo de determinação de valor de ativos através do Fluxo de Caixa Descontado deve começar pela determinação do horizonte temporal e projeções de fluxo de caixa.

A hidreletricidade caracteriza-se por ser uma tecnologia de investimento intensivo em capital, sendo cada projeto definido de acordo com tamanho e as características do local onde se pretende construir, e como consequência, com soluções técnicas particulares. São necessários anos para sua construção, assim como um tempo usualmente longo para o desenvolvimento do projeto técnico (inventário, estudos de viabilidade técnica e econômica e etc) e obtenção das licenças ambientais (TOLMASQUIM, 2016).

De acordo com as Diretrizes para Projetos de PCH da Eletrobrás (2016), recomenda-se utilizar como referência um tempo de vida útil de 50 anos no cálculo do FCD de empreendimentos de geração hidrelétrica como as PCHs.

4.2 Correlação dos aspectos econômicos versus fluxo de caixa projetado no período - “CFt”

No caso FCD, seu cálculo parte do total de receita de vendas líquidas, de impostos, custos de vendas e despesas operacionais e depreciação. Neste caso, apesar da depreciação representar um valor abstrato de perda de capital, esta é descontada para fins de tributação, sendo adicionada mais uma vez ao final da conta, juntamente com os gastos de capital (CAPEX) e resultando no FCLD. (COSTA, COSTA E ALVIM, 2010).

Segundo Tolmasquim (2016), diversos aspectos devem ser levados em consideração para a viabilização de uma PCH, tais como o levantamento dos recursos financeiros, a disponibilidade de mão-de-obra e a capacidade da indústria de fornecer equipamentos para a implantação de um empreendimento hidrelétrico em conformidade com o seu cronograma executivo.

Os custos de produção de energia são baixos, requerendo uma equipe pequena para sua operação e manutenção, sem custos com matéria-prima para geração. Usualmente, as parcelas mais significativas dos investimentos de um projeto hidrelétrico referem-se aos custos associados às obras civis e ao fornecimento e montagem dos equipamentos eletromecânicos. Entretanto, deve-se

destacar os custos cada vez mais elevados relacionados às ações de mitigação de impactos socioambientais associados à implantação de uma PCH. Assim, de maneira geral, a descrição dos custos de investimentos são comumente agrupados em três parcelas principais: (i) obras civis; (ii) equipamentos eletromecânicos e; (iii) ações socioambientais (TOLMASQUIM, 2016).

4.3 Correlação dos aspectos econômicos versus a taxa de desconto relativa ao o risco dos fluxos de caixa esperados – “r”

Na visão de Assaf Neto, Lima e Araújo (2015), o resultado do Fluxo de Caixa Descontado pode variar muito dependendo da taxa de desconto utilizada. Assim, para que ao final da avaliação o resultado seja consistente, é necessário que a taxa de desconto seja calibrada corretamente de acordo com a estrutura de capital.

Segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2009), a estrutura de capital pode ser definida de acordo com a proporção entre capital próprio e capital de terceiros. Ou seja, porção que um investidor se financia. O capital próprio, de forma simplificada, é correspondente ao montante total de recursos próprios que o acionista está empregando em um investimento. Já o capital de terceiros, diz respeito aos recursos obtidos a partir da emissão de debêntures, empréstimos bancários e financiamentos.

Deste modo, a taxa de desconto deve ser calibrada de forma a remunerar corretamente o capital próprio e o de terceiros. Para que ambos os capitais sejam remunerados adequadamente, segundo Póvoa (2012), a taxa deve ser obtida através da ponderação do custo de capital próprio e de terceiros, ou Custo de Capital Ponderado (em inglês, Weighted Average Cost of Capital - WACC).

De acordo com as Diretrizes para Projetos de PCH da Eletrobrás (2016), o empreendedor, estando de posse dos custos aproximados de implantação da obra, deverá realizar um estudo econômico, comparando-se a implantação do empreendimento de geração com outras alternativas existentes no mercado. Neste estágio, não é necessário que seja avaliado o benefício econômico gerado pela empreendimento, pois a comparação se dá especificadamente entre o custo de implantação da usina e o custo de atendimento pela outra alternativa (custo evitado).

No Fluxo de Caixa Descontado de uma PCH, o custo associado à implantação do empreendimento é composto pelo investimento inicial e as despesas de O&M durante a vida útil da usina. O benefício econômico da usina, a ser considerado neste fluxo de caixa, é representado pelo custo de implantação e

respectivas despesas de O&M da outra alternativa de atendimento com a qual o empreendimento está sendo comparado, durante o mesmo período de análise (ELETROBRÁS, 2016)

Conforme as Diretrizes para Projetos de PCH da Eletrobrás (2016), o fluxo de caixa descontado deve fornecer um valor presente líquido (VPL) positivo, indicando que o valor presente da implantação da PCH é menor que o da alternativa de comparação. A taxa de desconto a ser utilizada, neste caso, deverá ser a taxa de oportunidade para investimentos de infra-estrutura. Usualmente o setor elétrico tem utilizado uma taxa de desconto de 12% a.a. para os projetos de PCHs.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do problema de pesquisa apresentado para o trabalho, que busca responder quais os principais aspectos econômicos de uma PCH devem ser considerados em seu *valuation*, pode-se concluir primeiramente que o modelo de *valuation* pelo método FCD é altamente adequado para avaliação de PCHs em função de abordar todos os aspectos pertinentes à este tipo de empreendimento, sendo os principais a se considerar: a vida útil das usinas, os altos custos de mitigação de impactos ambientais e a taxa de desconto para investimentos de infra-estrutura como referência para o Custo de Capital Ponderado.

Em relação ao objetivo geral do trabalho que visa propor adaptações ao modelo de valuation baseado no Fluxo de Caixa Descontado a partir de aspectos econômicos singulares das Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), deve-se considerar o seguinte:

No que diz respeito ao item “n”, relacionado à vida útil do ativo, que se pressupõe 50 anos de acordo com as Diretrizes para Projetos de PCH da Eletrobrás (2016), propõe-se aqui para fins de adaptação no modelo a utilização de um período 35 anos, por ser o prazo regulamentar de concessão da outorga de uma PCH. Dessa forma, utiliza-se um prazo mais conservador e o valor presente do empreendimento se apresenta mais realista e adequado. Neste caso, na estrutura da fórmula do FCD, “n” teria a seguinte configuração: $n = (t-15)$.

Para o item “CFt”, que representa fluxo de caixa projetado no período, entende-se que não cabem adaptações no modelo e sim um ponto de atenção em

relação à importância de uma projeção agressiva dos custos com mitigação dos impactos ambientais, uma vez que se trata de valor expressivo e não se tem pleno gerenciamento dos mesmos ao longo do desenvolvimento do projeto de uma PCH.

Quanto ao item “r”, relativo à taxa de desconto relativa ao risco dos fluxos de caixa esperados, aqui se propõe a aplicação permanente de uma margem adicional de segurança de 1% a.a. tendo em vista a notória volatilidade do mercado de capitais em nosso país, bem como em função do avanço de outras fontes renováveis nos leilões de energia, influenciando na redução dos preços médios de comercialização. Dessa forma, a taxa de desconto, visando proteger a análise em relação à outras oportunidades de investimento, seria 13% a.a., cabendo a alterações no modelo para “r” para “r x 1,08”.

Por fim, vale considerar o argumento de Damodaran (2012) que a avaliação intrínseca oferece visão mais ampla dos fatores determinantes do valor de uma empresa ou ação, mas há ocasiões em que a avaliação relativa proporcionará estimativa mais realista do valor de mercado. Em geral, não há razão para escolher uma ou outra, pois nada impede que se adotem ambas as abordagens na avaliação do mesmo investimento.

REFERÊNCIAS

- ABRAPCH, Associação Brasileira de Pequenas Centrais Hidrelétricas e Centrais Geradoras Hidrelétricas. PCHs | O que são PCHs e CGHs, 2019. Disponível em: <https://www.abrapch.org.br/pchs/o-que-sao-pchs-e-cghs>. Acesso em: 29 jan. 2021.
- ANEEL. Resolução Normativa nº 745, de 22 de novembro de 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/>. Acesso em: 30 mai. 2021.
- ANEEL. Resolução Normativa nº 673, de 04 de agosto de 2015. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2015673.pdf>. Acesso em 17, jul. 2021.
- ANEEL, 2017. Atlas de Geração de Energia Renovável. Disponível em: www.aneel.gov.br/arquivos/pdf/atlas_par2_cap3.pdf. Acesso em: 29 abr. 2021.
- ANEEL-BIG, 2019. Banco de Dados de Geração Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>>. Acesso em: 28 ago. 2021.
- ASSAF NETO, A.; LIMA, F.; ARAÚJO, M. **Uma proposta metodológica para o cálculo do custo de capital no Brasil**. Revista de Administração-RAUSP, v. 43, n. 1, 2008.
- ASSAF NETO, A. **Mercado Financeiro**. 13. Ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- CARNEIRO, D.; COLI, A. e DIAS, F. **PCHs - Pequenas Centrais Hidrelétricas: aspectos jurídicos, técnicos e comerciais**. Rio de Janeiro: Synergia, 2017.
- COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. **Avaliação de empresas-valuation: calculando e gerenciando o valor das empresas**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006.

COOPER, D.; SCHINDLER, P. **Métodos de pesquisa em administração**. 7. Ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

COSTA, A; COSTA, T.; ALVIM, A. **Valuation: manual de avaliação e reestruturação econômica de empresas**. São Paulo: Atlas, 2010.

DAMODARAN, A. **Valuation: como avaliar empresas e escolher as melhores ações**. Rio de Janeiro: LTC, 2012.

DAMODARAN, A. **Avaliação de investimentos**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2001.

Elebrobrás, 2016. Diretrizes para Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas. Disponível em:

<https://eletrobras.com/pt/Paginas/Manuais-e-Diretrizes-para-Estudos-e-Projetos.aspx>. Acesso em: 07 abr. 2021.

JACK, M. **Theory building trough conceptual methods**. International Journal of Operations & Production, vol. 13, n. 5, p. 3-9, 1993.

ONU-Bras, 2018. Glossário de termos do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) No 7: Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos. Programa das Nações Unidas no Brasil, 2018. Disponível: <http://www.pnud.org.br/> Acesso em: 10 ago. 2021

KAPLAN, A. **The conduct on inquiry**. New York: Harper & Row, 1994.

PÓVOA, A. **Valuation. Como precificar ações**. São Paulo: Elsevier, 2012.

ROBINSON, T.; THOMAS, E.; HENRY, J. **Equity Asset Valuation**. CFA Investment Series. New Jersey: Hoboken, 2010.

ROSS, A; WESTERFIELD, W; JAFFE, F. **Administração Financeira: corporate Finance**. 8. Ed. São Paulo: Atlas, 2009.

TESCH, R. **Types of Qualitative Analysis. Qualitative Research, Analysis Types and Software Tools**. New York: The Falmer Press, 1990.

TOLMASQUIM, M. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica / Mauricio Tiomno Tolmasquim (coord.)** – EPE: Rio de Janeiro, 2016.