

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E
SISTEMAS**

DIEGO BUENO OENNING

**PROJECT FINANCE: ANÁLISE DA PROJEÇÃO DE FLUXO DE
CAIXA DE UMA PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para a obtenção do título em Engenharia, área Elétrica, habilitação Produção Elétrica.

Orientador: Prof Artur Santa Catarina, Dr.

**FLORIANÓPOLIS
DEZEMBRO/2011**

DIEGO BUENO OENNING

**PLANEJAMENTO DE FLUXO DE CAIXA DE UMA PEQUENA
CENTRAL HIDRELÉTRICA: ESTUDO DE CASO**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado e aprovado, em sua forma final, pelo Curso de Graduação em Engenharia de Produção Elétrica, da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 07 de dezembro de 2011.

Prof. Nelson Casarotto Filho, Dr.
Coordenador dos Cursos de Engenharia de Produção e Sistemas

Banca Examinadora:

Prof. Artur Santa Catarina, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Antonio Cezar Bornia, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Emilio Araújo Menezes, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

À minha mãe, Eliana.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Isaias Oenning e Eliana Bueno, que contribuíram na minha formação para que eu pudesse alcançar meus objetivos.

Ao Professor Artur Santa Catarina pelo incentivo, pelas sugestões ao longo da orientação e, principalmente, pelo conhecimento compartilhado durante o desenvolvimento deste trabalho.

Aos amigos Alexandre Fürstenberger e Maurício César Costa pelo conhecimento compartilhado que muito contribuiu para o desenvolvimento deste trabalho.

Às amigas Simone Cavalieri e Grasiela Cardoso pelos ensinamentos e pelas experiências compartilhadas.

Aos colegas de faculdade que ao longo do curso partilhamos de momentos de dificuldade, erros, acertos, vitórias e alegria, foram tantas horas de convivência que sei que muitos serão amigos para uma vida inteira.

“O planejamento não é uma tentativa de prever o que vai acontecer. O planejamento é um instrumento para raciocinar agora, sobre que trabalhos e ações serão necessários hoje, para merecermos um futuro. O produto final do planejamento não é a informação: é sempre o trabalho.”

Peter Ducker

RESUMO

Este trabalho apresenta a análise de um fluxo de caixa de uma Pequena Central Hidrelétrica como um parâmetro para conseguir um financiamento. A dificuldade na obtenção de financiamento por parte dos empreendedores motivou a elaboração deste trabalho. A elaboração do fluxo de caixa do objeto estudado permitiu a criação de um instrumento de análise e garantia para possíveis financiamentos. A pesquisa bibliográfica na literatura sobre o setor elétrico brasileiro, pequenas centrais hidrelétricas e sobre planejamento financeiro, e também uma entrevista com um especialista do setor de energia, viabilizaram a realização desta pesquisa. A caracterização do objeto da pesquisa se mostra como um estudo para obtenção de financiamento por meio da modalidade *Project Finance* como uma alternativa de viabilização de projetos de médio porte. O resultado mostra a viabilização econômica do projeto segundo as premissas utilizadas pela análise das principais ferramentas de avaliação de fluxo de caixa.

Palavras-chave: Fluxo de caixa. Pequena central hidrelétrica. Investimento. *Project Finance*.

ABSTRACT

This work presents the analysis of cash flow of a small hydroelectric plant as a parameter to get a loan. The difficulty in obtaining financing by entrepreneurs motivated this work. The development of the cash flow of the studied object allowed the creation of a tool for analysis and potential warranty for financing. The bibliographic research in the literature about the Brazilian electric sector, small hydropower and financial planning, and also an interview with an expert in the energy sector, facilitated this research. The characterization of the object of research shows how a study to obtain financing through the Project Finance mode as a viable alternative for medium-sized projects. The result shows the economic viability of the project according to the assumptions used for the analysis of the main tools of evaluation of cash flow.

Keywords: Cash flow. Small hydropower. Investment. Project Finance.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Variação em percentual do PIB e do consumo de energia no Brasil	21
Figura 2 – Participação por fontes de geração de energia elétrica no Brasil	23
Figura 3 – Principais Agentes Institucionais do Setor Elétrico Brasileiro	29
Figura 4 – Sistema Interligado Nacional (SIN).....	31
Figura 5 – Perfil esquemático de um empreendimento hidrelétrico.....	33
Figura 6 – Prestação no Sistema Price	46
Figura 7 – Saldo Devedor no Sistema Price.....	46
Figura 8 – Prestação no Sistema de Amortização Constante	47
Figura 9 – Saldo Devedor no Sistema de Amortização Constante.....	47
Figura 10 – Grupos de Fatores de Fluxo de Caixa	49
Figura 11 – VPL em função da Taxa de desconto i	55
Figura 12 – Cronograma de desembolso mensal.....	65
Figura 13 – Curva S de desembolso mensal da PCH	65
Figura 14 – Gráfico de Pagamento da Dívida	77
Figura 15 – Payback Descontado da PCH (VPL em função do tempo) 80	
Figura 16 – Pagamento da Dívida versus ROB e EBITDA	81
Figura 17 – ICSD em função dos Recursos de Terceiros e Juros.....	83
Figura 18 – Análise de Sensibilidade	86

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparação de Potência Instalada de PCHs no SIN.....	32
Tabela 2 – Índice de Cobertura Sobre a Dívida	57
Tabela 3 – Fluxo de Caixa padrão de projetos industriais.....	59
Tabela 4 – Fluxo de Caixa de uma PCH	60
Tabela 5 – Premissas específicas da PCH	74
Tabela 6 – Premissas gerais da PCH	74
Tabela 7 – Premissas do financiamento da PCH.....	75
Tabela 8 – Cronograma de Pagamento da Dívida.....	76
Tabela 9 Índice de Cobertura Sobre a Dívida	81
Tabela 10 – ICSD em função dos Recursos de Terceiros e Juros	82
Tabela 11 – TIR do Acionista em função dos Recursos de Terceiros e Juros	84
Tabela 12 – Variação dos valores da análise de sensibilidade	85
Tabela 13 – TIR do Acionista pela variação dos parâmetros	86

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	21
1.1. APRESENTAÇÃO	21
1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA	24
1.3. PROBLEMÁTICA.....	24
1.4. OBJETIVOS	24
1.4.1. Objetivo Geral	24
1.4.2. Objetivos Específicos	25
1.5. JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA.....	25
1.6. LIMITAÇÕES.....	25
1.7. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	26
2. REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1. SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	27
2.2. PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA	31
2.3. PLANEJAMENTO FINANCEIRO	35
2.3.1. Project Finance	36
2.3.2. Planejamento de Fluxo de Caixa	38
2.3.3. Avaliação do Fluxo de Caixa	52
2.3.4. Planilhas eletrônicas	58
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	61
3.1. TIPO DE PESQUISA.....	61
3.2. CONTEXTO DA PESQUISA: SETOR E ORGANIZAÇÃO	61
3.3. PROCESSO DE COLETA DE DADOS.....	61
3.4. PROCESSO DE ANÁLISE DE DADOS	62
3.5. ETAPAS DA PESQUISA	62
4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS	63
4.1. APRESENTAÇÃO DOS DADOS.....	63
4.1.1. Dados do Fluxo de Caixa	64

4.1.2. Estruturação do Fluxo de Caixa	73
4.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	77
4.2.1. Taxa Mínima de Atratividade	77
4.2.2. Valor Presente Líquido.....	78
4.2.3. Taxa Interna de Retorno	78
4.2.4. Payback Descontado	79
4.2.5. Cobertura da Dívida	80
4.2.6. Análise de Sensibilidade.....	84
4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO	88
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
5.1. CONCLUSÕES	91
5.2. SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS	92
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95
APÊNDICE A – PROJEÇÃO DE FLUXO DE CAIXA.....	99

1. INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta uma introdução ao tema de pesquisa, caracterizando os empreendimentos de energia e a principal forma de financiamento desses empreendimentos. Em seguida, é apresentada a problemática deste trabalho e os seus objetivos.

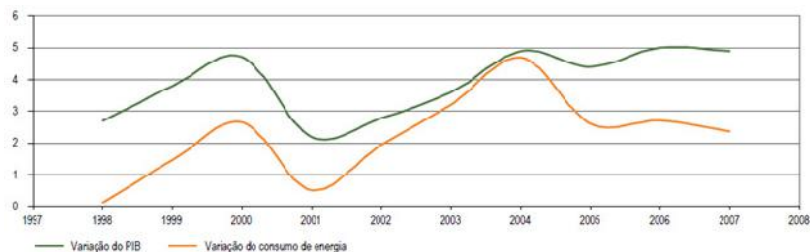
1.1. APRESENTAÇÃO

Desde o século passado, a energia elétrica tornou-se base para o desenvolvimento econômico e social no mundo ao fornecer apoio mecânico, térmico e elétrico às ações humanas. De todos os segmentos da infra-estrutura, a energia elétrica é o serviço mais universalizado (ANEEL, 2008). Uma das variáveis para se determinar o quanto um país é desenvolvido é a facilidade de acesso de sua população a serviços básicos de infra-estrutura como saneamento básico, transportes, telecomunicações e energia.

O consumo de energia é um indicador econômico que reflete o andamento das atividades dos setores industrial, comercial e de serviços. Quando há o aumento da capacidade de aquisição da população de serviços e bens mais tecnologicamente avançados como equipamentos eletrônicos, que consomem energia elétrica, o consumo de energia aumenta.

O aumento da produção de bens e serviços é o principal motivo do crescimento mundial do consumo de energia que vem acontecendo nos últimos anos, como mostra a Figura 1 que relaciona a variação do Produto Interno Bruto com a Variação do consumo de energia no Brasil.

Figura 1 – Variação em percentual do PIB e do consumo de energia no Brasil



Fonte: ANEEL, 2008

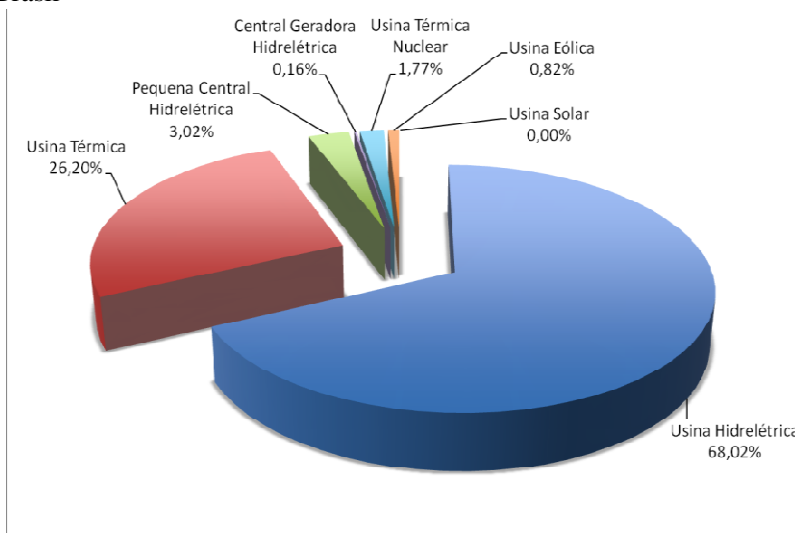
Então, o planejamento de oferta de energia elétrica é indispensável, e por ser um serviço de utilidade pública, o setor elétrico é regulado para que os agentes envolvidos sigam uma conduta que, através de condições favoráveis dadas pelo agente regulador, maximize a eficiência técnica, econômica e ambiental do setor.

A produção de energia elétrica pode ser de fonte hidráulica, que utiliza a energia potencial da água dos rios, de fonte térmica, que utiliza a energia da queima de combustíveis fósseis ou de combustíveis de fontes alternativas, de fonte eólica, que utiliza a energia proveniente dos ventos. A fonte hidráulica merece uma atenção maior no Brasil devido ao seu potencial hidrológico e por a água ser uma fonte de energia renovável que não contribui para o aquecimento global (MME/EPE,2010).

O potencial no país é expressivo, pois cerca de 70% da oferta de energia é de fonte hidráulica (Figura 2) e no mundo é cerca de 15%. As taxas de aproveitamento do potencial hidrológico para a geração de energia em países desenvolvidos, como França e Alemanha, chegam próximas de 100%. Essas taxas de aproveitamento são notáveis comparadas com o Brasil, onde a taxa é da ordem de 30% (ANEEL, 2008).

Com a crescente demanda de energia elétrica no mercado nacional, o governo incentiva a construção de novos empreendimentos de geração de energia provenientes de fontes alternativas, e entre esses tipos de empreendimentos se destaca a Pequena Central Hidrelétrica (PCH). A PCH é uma forma rápida e eficiente de promover a expansão de oferta de energia no mercado, é uma ótima alternativa para atender as necessidades de carga de pequenos centros urbanos e áreas rurais e para complementar o fornecimento ao Sistema Interligado Nacional (ANEEL, 2003).

Figura 2 – Participação por fontes de geração de energia elétrica no Brasil



Fonte: BIG/ANEEL, 2011

Com os incentivos do governo para a geração de energia, principalmente as de fontes renováveis como as Pequenas Centrais Hidrelétricas e as Usinas de Energia Eólica (BRASIL, 2010), a atratividade econômica aumenta, porém, o custo com a elaboração de estudos e projetos e o custo com a implantação são altos. Desde o começo dos estudos até o empreendimento entrar em operação, pode levar muito tempo, fazendo com que o empreendedor tenha necessidade de buscar alternativas para viabilização do projeto.

O problema em estudo se enquadra como *Project Finance*, pois *Project Finance* é uma engenharia financeira suportada contratualmente pelo fluxo de caixa de um projeto, servindo como garantia, os ativos e recebíveis desse mesmo empreendimento. O *Project Finance* tem como principal garantia o fluxo de caixa futuro do empreendimento para atender ao pagamento de financiamento e obter o retorno sobre o capital investido no empreendimento (FINNERTY, 1999).

1.2. CONTEXTUALIZAÇÃO DA PROBLEMÁTICA

O estudo de caso pretende apresentar a elaboração de um planejamento de fluxo de caixa de um projeto de uma Pequena Central Hidrelétrica, sendo o fluxo de caixa um parâmetro importante para analisar alternativas para a viabilização de projetos.

A importância deste trabalho baseia-se na necessidade de encontrar alternativas para viabilização de investimentos pelo empreendedor, que muitas vezes enfrenta dificuldades em oferecer garantias aos financiadores desses projetos, principalmente em projetos de infra-estrutura do porte de uma Pequena Central Hidrelétrica.

1.3. PROBLEMÁTICA

Com base no contexto do problema, é necessária uma ferramenta de apoio à decisão para a concessão de financiamento voltado para empreendimentos de geração de energia como uma PCH. Nesse caso o planejamento de fluxo de caixa previsto é um parâmetro utilizado que dá informações necessárias da viabilidade do empreendimento. Então, como estruturar um planejamento de fluxo de caixa de uma Pequena Central Hidrelétrica?

1.4. OBJETIVOS

Nesta parte é apresentado o objetivo geral deste trabalho que pretende solucionar a problemática do trabalho, também são apresentados os objetivos específicos com a finalidade de alcançar o objetivo geral.

1.4.1. Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é analisar a projeção de fluxo de caixa de uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH).

1.4.2. Objetivos Específicos

Com o intuito de alcançar o objetivo geral do trabalho, os seguintes objetivos específicos serão considerados:

- a. Caracterizar o Sistema Elétrico no Brasil;
- b. Identificar as informações necessárias para a estruturação e análise de fluxo de caixa;
- c. Coletar e analisar dados do objeto de estudo.

1.5. JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA

O tema *Project Finance* é amplo e é uma técnica de engenharia financeira que engloba conhecimentos não somente de finanças, mas também conhecimentos jurídicos e comerciais. É um dos instrumentos utilizados atualmente para viabilização de projetos de médio e grande porte, principalmente na área de infra-estrutura, que contribuem para o desenvolvimento social e econômico do Brasil.

No Brasil, ainda possui pouca bibliografia específica neste tema, tanto na literatura quanto em trabalhos acadêmicos, pois esse tipo de conhecimento se concentra, principalmente, em empresas do setor de infra-estrutura e em bancos financiadores de projetos.

Este trabalho pode auxiliar, futuramente, empreendedores que desejam estruturar um planejamento de fluxo de caixa de uma Pequena Central Hidrelétrica com a intenção de analisar a viabilização do projeto.

1.6. LIMITAÇÕES

A pesquisa discute alguns aspectos como os riscos incorridos no empreendimento em estudo não englobando todos os riscos, sendo que, considerando que esses aspectos influem na projeção de fluxo de caixa, os dados referentes a esses aspectos foram determinados nas premissas para a estruturação do fluxo de caixa.

Os dados utilizados são de uma Pequena Central Hidrelétrica real, mas sofreram algumas alterações para manter a confidencialidade dos mesmos. Isso levou uma alteração nos valores reais para a análise do empreendimento, sendo que os valores encontrados na análise deste trabalho não são exatamente os valores calculados para a PCH.

1.7. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho está estruturado em 6 capítulos. No primeiro capítulo é demonstrado a introdução do tema e a problemática deste trabalho, mostrando os objetivos específicos com a intenção de alcançar o objetivo geral deste trabalho.

O segundo capítulo mostra o levantamento bibliográfico do tema proposto. Caracteriza de forma breve o Setor Energético brasileiro e as principais características de uma Pequena Central Hidrelétrica. A fundamentação teórica do Planejamento Financeiro vem logo em seguida, que é a parte em que o objetivo deste trabalho se baseia.

A parte dos procedimentos metodológicos se encontra no terceiro capítulo, caracterizando o tipo de pesquisa e informando a forma de coleta e análise dos dados.

O desenvolvimento do trabalho está no quarto capítulo. Este capítulo apresenta os dados coletados do objeto em estudo e faz uma análise dos resultados obtidos da projeção de fluxo de caixa da PCH.

O quinto capítulo apresenta a conclusão deste trabalho, mostrando como o objetivo principal foi alcançado, apresenta a metodologia abordada juntamente com alguns resultados, uma descrição dos problemas encontrados e uma sugestão para futuros trabalhos.

O sexto capítulo mostra as referências bibliográficas que foram utilizadas como consulta para que este trabalho fosse feito. No final o fluxo de caixa, objeto deste estudo, está apresentado no Apêndice A.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, são apresentados os temas abordados neste trabalho. É apresentada a situação atual do Setor Elétrico Brasileiro e a caracterização de uma Pequena Central Hidrelétrica no Brasil. Também são apresentados o conceito de *Project Finance* e o planejamento financeiro a ser utilizado neste trabalho.

2.1. SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

Segundo Tolmasquim (2011), antes da década de 90, o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) era formado somente por empresas estatais controlando a geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Com o domínio regulatório da União, empresas estatais do setor elétrico foram criadas a partir de 1940, como a Centrais Hidrelétricas do Rio São Francisco (Chesf), a Eletrobrás e várias outras empresas que contribuíram para a expansão e regulação do setor.

Na década de 90, com a crise financeira que o Brasil estava passando desde a década anterior, a União estimulou os Estados a privatizarem suas empresas de energia, na sua maioria distribuidoras de energia. Também foi criado o Plano Nacional de Desestatização (PND) que privatizou boa parte das empresas do setor e, com as privatizações, em 1996, foi criada a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME).

Com a entrada de empresas privadas no setor, começou um regime competitivo e uma reforma no setor elétrico era necessária, onde foi criado um novo modelo em que a livre comercialização de energia elétrica era o ponto crucial deste modelo. A criação do Mercado Atacadista (MAE) de Energia foi um ponto importante para que empresas produtoras de energia e consumidores livres pudessem realizar acordos multilaterais homologados pela ANEEL (TOLMASQUIM, 2011).

Em 2001 veio a crise de energia, onde o nível dos reservatórios se encontrava em 32% da capacidade total de armazenamento e o governo foi obrigado a decretar o racionamento de energia nas regiões Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil (EPE, 2010). Fato

desencadeado desde o ano de 1990, onde o consumo era maior do que a capacidade de geração do sistema.

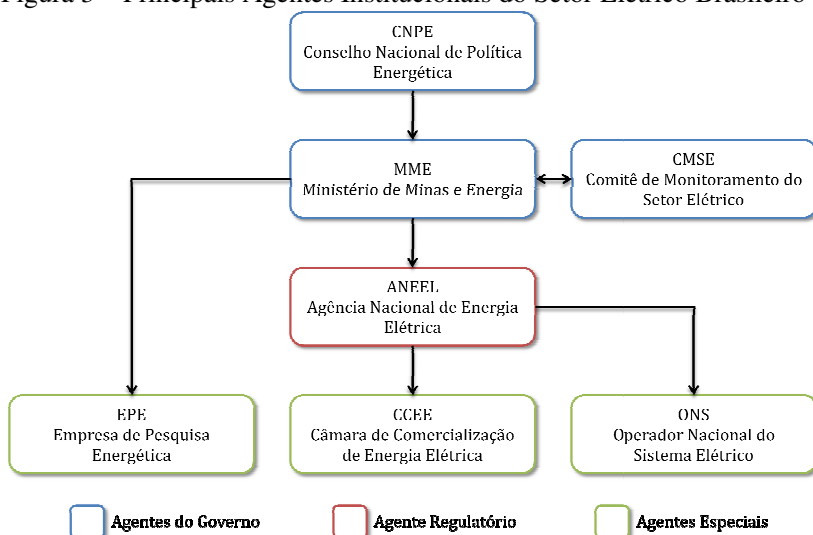
Segundo Tolmasquim (2011), a causa deste problema foi a falta de planejamento estrutural e de investimentos do governo em geração e transmissão de energia elétrica a partir de 1980. Medidas urgentes foram tomadas para evitar a crise do abastecimento, como criação de programas estruturais de aumento da oferta de energia, e emergenciais de aumento de oferta de energia, além de um programa de conservação e uso eficiente de energia.

A partir de 2003, uma das prioridades do governo era modificar o marco regulatório do setor elétrico com a finalidade de melhorar o modelo que não atendia os objetivos básicos para a adequada prestação de serviço público (EPE, 2010). Então, o novo modelo aperfeiçoou o marco regulatório do setor com a criação de dois ambientes para a comercialização de energia, o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e o ambiente de Contratação Livre (ACL), a reorganização das competências dos agentes, a criação da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), retomada do planejamento setorial com a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), retomada dos programas de universalização, segurança jurídica e estabilidade regulatória. São premissas para atrair investimentos, reduzir os riscos e expandir o mercado.

O novo modelo se apresenta com a estrutura dos seguintes principais agentes, conforme a Figura 3.

O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) é um órgão do governo, vinculado à Presidência da República e tem como competência a proposição de políticas e diretrizes relacionadas ao setor energético brasileiro. O Ministério de Minas e Energia (MME) também é um órgão do governo vinculado à Presidência da República, responsável pela formulação e implantação de políticas no setor energético de acordo com as diretrizes do CNPE.

Figura 3 – Principais Agentes Institucionais do Setor Elétrico Brasileiro



Fonte: Tolmasquim, 2011

O Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) tem como principal função monitorar, de forma permanente, a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético, em todo o território nacional. A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) é o órgão regulamentador do setor. É a ANEEL a responsável por regular e fiscalizar a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização da energia elétrica, conceder, permitir e autorizar instalações e serviços de energia, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal (ANEEL, 2011).

Para atingir os seus objetivos, a ANEEL conta com o Operador Nacional do Sistema (ONS), que é uma empresa responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), responsável por viabilizar a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional, e com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsável pelo planejamento do setor elétrico a longo prazo.

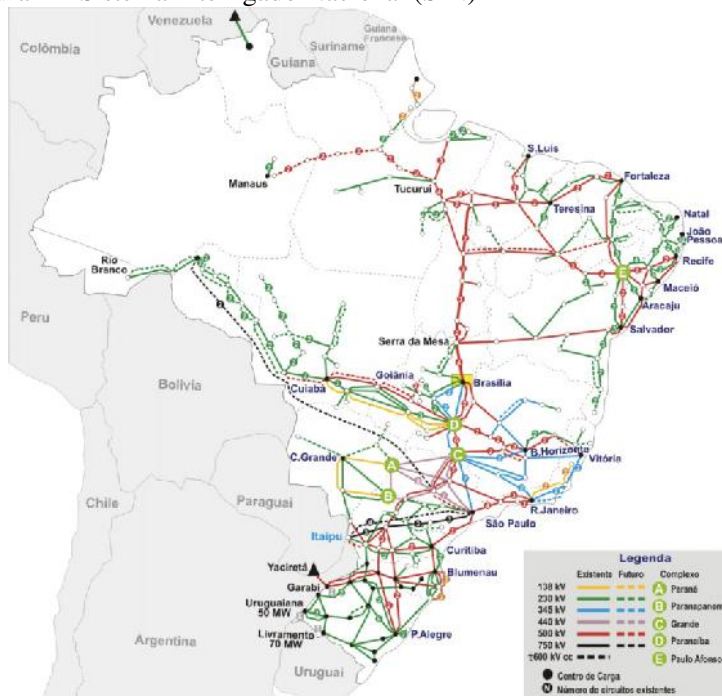
Segundo o ONS (2010), no Brasil, 97% do Sistema Elétrico é interligado, os outros 3% restantes correspondem a sistemas isolados distantes dos grandes centros urbanos como mostra a Figura 4.

O planejamento energético é fundamental para se ter uma visão futura da demanda e oferta de energia no país, definindo uma referência para orientar as decisões tomadas pelos agentes do mercado de energia. O Plano Decenal de Expansão 2019 (MME/EPE, 2010) define isso e constitui uma base para o crescimento econômico do país. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), que é vinculada ao Ministério de Minas e Energia, tem por finalidade prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético.

Além da reestruturação do setor, o Governo Federal criou alguns programas com o intuito de incentivar a geração de energia proveniente de fontes alternativas de energia. O desconto em taxas de transmissão e distribuição de energia é um exemplo deste incentivo, assim como a participação em outros programas como o Proinfra (ANEEL, 2003).

O Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa) foi instituído pelo Governo Federal através da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002 e tem como objetivo de aumentar a participação da energia elétrica gerada por empreendimentos de fontes renováveis como as Pequenas Centrais Hidrelétricas, de fonte eólica e de fonte em biomassa.

Figura 4 – Sistema Interligado Nacional (SIN)



Fonte: ONS, 2010.

Todo empreendimento de geração de energia tem como objetivo vender a energia gerada para algum consumidor, seja ele público ou privado, no ambiente de contratação regulado ou no ambiente de contratação livre. Seja qual for o consumidor, todos os contratos de compra e venda de energia entre as partes devem ser registrados na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que contabiliza todo o montante de energia elétrica comercializado no Sistema Interligado Nacional (SIN) (CCEE, 2010).

2.2. PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA

A Resolução nº 343, de 09 de dezembro de 2008, da ANEEL estabelece critérios para o enquadramento de Pequenas Centrais Hidrelétricas definindo tal empreendimento como um empreendimento

hidrelétrico com potência superior a 1.000 kW e igual ou inferior a 30.000 kW e com área total de reservatório igual ou inferior a 3,0 km². Com o intuito auxiliar os empreendedores interessados na geração de energia elétrica, através de construções de Pequenas Centrais Hidrelétricas, foi criado o Guia do Empreendedor de Pequenas Centrais Hidrelétricas (ANEEL, 2003).

Segundo o Banco de Informações de Geração (BIG), a geração de energia por Pequena Central Hidrelétrica representa atualmente 3,02% do total de energia gerada no Brasil com uma potência instalada significativa de 3.428 MW, sendo a terceira maior produtora de energia por tipo de empreendimento no Brasil. Perdendo apenas das Usinas Hidrelétricas e das Usinas Termelétricas que juntas representam 94,22% do total de energia gerada (ANEEL, 2011).

Pode-se observar uma crescente oferta de energia provenientes de Pequenas Centrais Hidrelétricas no SIN, conforme a Tabela 1. A EPE (2010) prevê que, do total do potencial hídrico brasileiro, 10% venha a ser de PCHs.

Tabela 1 – Comparação de Potência Instalada de PCHs no SIN

Ano	Total de Potência Instalada no SIN (MW)	Total de Potência Instalada de PCHs no SIN (MW)	Porcentagem de Potência Instalada de PCHs no SIN
2001	74877	855	1,142%
2002	80316	895	1,114%
2003	85857	1151	1,341%
2004	90680	1220	1,345%
2005	92866	1330	1,432%
2006	96294	1566	1,626%
2007	100352	1820	1,814%
2008	102949	2490	2,419%
2009	106569	2953	2,771%
2010	113327	3428	3,025%

Fonte: BIG/ANEEL, 2011.

Para produzir a energia elétrica proveniente de uma PCH é necessário aliar a vazão de água de um rio, a disponibilidade de água por um determinado tempo e um desnível do relevo, seja ele natural ou artificial (ANEEL, 2008). Basicamente uma PCH é formada por uma barragem, dutos de captação e adução da água, de uma casa de força e um vertedouro.

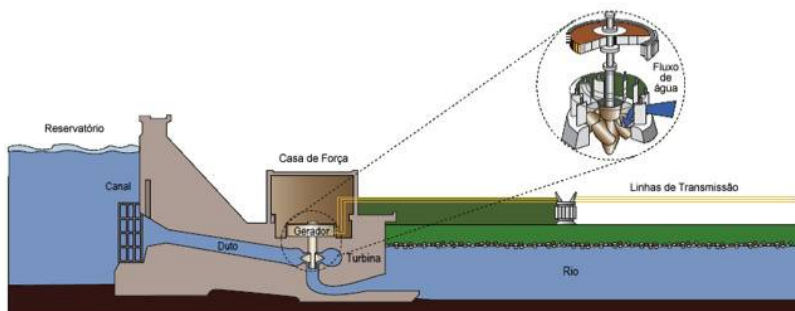
Segundo a ANEEL (2008), a barragem tem a função de interromper o curso do rio represar a água para garantir o desnível

necessário para a produção de energia. A barragem pode ser de dois tipos:

- a. Reservatório de acumulação, são os reservatórios que estocam a água de forma a garantir produção de energia em tempos de estiagem e regularizar a vazão da água no rio a jusante da usina. Tipo de reservatório comumente visto em Usinas Hidrelétricas (UHE).
- b. Reservatório a fio d'água, são barragens que possuem uma área de alague menor e geram energia com o fluxo da água com o mínimo, ou nenhum, acúmulo de água. A maioria das Pequenas Centrais Hidrelétricas utilizam esse tipo de reservatório.

Uma ilustração de como funciona a geração de energia elétrica através de um empreendimento hidrelétrico pode ser visto na Figura 5.

Figura 5 – Perfil esquemático de um empreendimento hidrelétrico



Fonte: ANEEL, 2008.

Os dutos de captação e adução de água são canais, túneis ou dutos metálicos e têm a função de captar e levar a água até a casa de força. A casa de força é o local onde ficam as turbinas que através do movimento giratório do eixo de cada turbina, causado pela passagem da água nos dutos que fazem as pás das turbinas se movimentarem, transformam a energia cinética do movimento da água em energia elétrica.

Após a passagem de água pelas turbinas, a água é restituída ao rio sem nenhum consumo ou perda por parte da usina. Existem vários tipos de turbinas e a escolha de cada turbina em uma usina depende, principalmente, de fatores como a vazão do rio e a queda de referência.

E por último o vertedouro, que possui a função de liberar a água toda vez que o limite de água no reservatório passe do máximo recomendável, geralmente por excesso de vazão ou de chuva.

Dependendo do perfil de consumo e o tipo de consumir existente na cidade, a energia gerada por uma Pequena Central Hidrelétrica de 30 MW pode atender a carga de uma cidade de 68 mil habitantes, por exemplo, a cidade de Caçador no estado de Santa Catarina.

Outra vantagem de uma PCH é que ela é mais próxima dos centros urbanos, podendo atender a pequenas cidades que estejam distantes dos maiores centros de carga, gastando menos com linhas de transmissão para que a energia elétrica chegue ao centro de carga e reduzindo as perdas de energia no sistema elétrico (ANEEL, 2003).

Carneiro (2010) lista outras vantagens de uma PCH, como:

- a. Baixo investimento inicial comparado a uma UHE ou outros empreendimentos de que utilizam fontes de energia não-renováveis que são mais onerosas que a fonte hidráulica;
- b. Custo de energia compatível com o custo de grandes usinas hidrelétricas, devido às novas tecnologias e metodologias de construção;
- c. Equipamentos padrão e crescente oferta nacional de itens eletromecânicos;
- d. Baixo impacto ambiental, em função das menores dimensões e reservatórios menores;
- e. Incentivo por meio de isenção de encargos setoriais;
- f. Por ser um empreendimento de energia menor que uma UHE, as obras civis são de pequeno porte tendo um prazo reduzido de construção, cerca de 18 a 24 meses;
- g. Linhas de financiamento incentivadas, como as linhas oferecidas pelo BNDES e outros bancos de fomentos estatais e comerciais.

Outra vantagem é a possibilidade de a PCH gerar Créditos de Carbono através do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (*United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC*). O mecanismo compreende que países em desenvolvimento invistam em empreendimentos que contribuam com a redução da emissão dos gases de efeito estufa e gerem créditos de carbonos podendo ser negociados com países desenvolvidos (UNFCCC, 2011).

Basicamente, o Crédito de Carbono para Pequenas Centrais Hidrelétricas consiste na diferença da emissão de gases de efeito estufa

que a PCH emite com a emissão de gases de efeito estufa de uma usina termelétrica de fonte não-renovável de mesma potência. Os empreendimentos de fontes renováveis que desejam participar do MDL devem se enquadrar no guia ACM002 da UNFCCC (2011).

2.3. PLANEJAMENTO FINANCEIRO

A implantação de uma Pequena Central Hidrelétrica requer estudos elaborados que proporcionem um melhor aproveitamento energético com um mínimo de impacto sócio-ambiental que são analisados e aprovados por órgãos regulamentadores competentes. Estes estudos demandam tempo e recursos que podem criar a necessidade do empreendedor de buscar fontes alternativas de recursos a fim de viabilizar o projeto.

Para a implantação é necessário despender muitos recursos com equipamentos eletromecânicos, obras civis, automação, aquisição de terras para o reservatório e o canteiro de obras, linha de transmissão, subestação de energia, entre outros gastos com serviços e equipamentos necessários à implantação.

O empreendedor deve projetar as decisões de investimentos e financiamentos, colocando em um modelo, com a finalidade de evitar surpresas e analisar os possíveis impactos das variáveis escolhidas nos resultados do projeto. Durante o planejamento financeiro são analisadas as interações de investimento e financiamento disponíveis para o projeto.

Para Gitman (1997), “as empresas utilizam-se de planos financeiros para direcionar suas ações com vistas a atingir seus objetivos imediatos e a longo prazo onde um grande montante de recursos está envolvido”.

Na próxima seção se caracteriza o modelo de financiamento através de *Project Finance*, assim como o planejamento de fluxo de caixa. Após isto, são apresentadas as principais ferramentas de avaliação do fluxo de caixa que serão utilizadas na análise deste trabalho.

2.3.1. Project Finance

Finnerty (1999) define *Project Finance* como sendo uma “engenharia financeira baseada em ativos”, com a captação de recursos para financiar um projeto de uma sociedade de propósito específico (SPE), ou *Special Purpose Company* (SPC), criada apenas com o intuito de viabilizar o projeto, onde os interessados, principalmente os financiadores, vêem o planejamento de fluxo de caixa como uma garantia para pagar o serviço de empréstimo e obter retorno sobre o capital investido no empreendimento.

Segundo Borges e Faria (2002), projetos a serem financiados por *Project Finance* devem:

- a. Existir como um investimento econômico separado;
- b. Ter investimento elevado;
- c. Ter um nível bom de previsibilidade de fluxo de caixa;
- d. Ter riscos alocados e diferenciados entre vários participantes;
- e. Possibilidade dos credores ou interessados poderem tomar medidas efetivas para trazerem a si a execução ou operação do projeto em caso de necessidade.

Carneiro (2010) diz que para viabilizar o empreendimento atendendo aos requisitos estruturais do modelo de financiamento *Project Finance* é necessária a criação de uma Sociedade de Propósito Específico (SPE).

Com a criação da Sociedade de Propósito Específico (SPE) a empresa patrocinadora possui uma responsabilidade limitada no projeto, não comprometendo o seu fluxo de caixa com a dívida da SPE e a exposição da empresa aos riscos do projeto é reduzida, sendo o risco alocado entre as partes envolvidas no projeto (CASAROTTO; KOPITTKKE, 2010).

Bonomi e Malvessi (2002) afirmam que apenas a constituição da SPE não é condição para se realizar um *Project Finance*. É necessária, também, a elaboração de uma engenharia financeira entre as diversas partes envolvidas para determinar a responsabilidade de cada e parte, assim como a relação de risco e retorno de cada parte.

Todavia, para um projeto de grande porte, riscos estão envolvidos. Os riscos associados ao projeto de um empreendimento de geração de energia são grandes que não seria prudente apenas uma parte assumir esses riscos sozinha (FINNERTY, 2007).

Project Finance permite que os riscos operacionais e financeiros sejam compartilhados entre todas as partes interessadas envolvidas. Finnerty (2007) lista os principais riscos envolvidos em um projeto de grande porte:

- a. Risco Tecnológico, é o risco quando a tecnologia proposta na escala do projeto virá a se tornar obsoleta ou não será executada de acordo com as especificações técnicas do projeto;
- b. Risco aliado ao fornecimento de recursos, é o risco dos recursos materiais ou outros fatores de produção essenciais ao sucesso da execução do projeto venham a se tornar esgotados ou indisponíveis durante o ciclo de vida do projeto;
- c. Risco Econômico, é o risco ligado à possibilidade de, quando o projeto entrar em operação, não existir demanda suficiente para que o empreendimento dê retorno necessário para cobrir os custo e pagar o financiamento;
- d. Risco Financeiro, caso uma parte do financiamento consista em uma taxa flutuante, esse risco pode aumentar os juros e comprometer a capacidade de pagamento da dívida;
- e. Risco Cambial, é quando a receita do projeto é denominada em duas ou mais moedas. A variação cambial de uma delas pode alterar o retorno do fluxo de caixa do projeto e comprometer o pagamento da dívida;
- f. Risco Político, representando a possibilidade de as autoridades governamentais interferirem no desenvolvimento ou na viabilidade econômica do projeto;
- g. Risco Ambiental, é quando o projeto causa impactos ambientais que podem atrasar a implantação ou então ser necessário um custo com a otimização do projeto para ficar adequado. Pode causar um custo durante a operação que torne inviável a implantação do projeto;
- h. Risco de Força Maior, é o risco associado a eventos inesperados, como uma catastrófica falha técnica, incêndio ou desastres naturais.

Vale ressaltar que risco é diferente de incerteza. A incerteza ocorre quando a distribuição de probabilidades de ocorrência de um evento não é conhecida ou não pode ser avaliada. O risco está presente quando todas as distribuições de probabilidades possíveis de uma certa variável são conhecidas por meio de experiências passadas ou que pode

ser calculada com algum grau de precisão (BORDEAUX-RÊGO et al., 2007).

No Brasil, o Banco Nacional de Desenvolvimento oferece o produto “BNDES *Project Finance*”, que é uma linha de financiamentos específica para esta “Engenharia Financeira”. O BNDES apóia projetos que visem à diversificação da matriz energética nacional e que contribuam para a sua sustentabilidade como bioeletricidade, biodiesel, bioetanol, energia eólica, energia solar, pequenas centrais hidrelétricas e outras energias alternativas (BNDES, 2011).

Para a aprovação de projetos pelo BNDES na modalidade *Project Finance*, os seguintes fatores são considerados, além dos normalmente utilizados em financiamento (BNDES, 2011):

- a. A classificação de risco dos controladores da beneficiária, conforme a dependência do projeto e do financiamento em relação aos mesmos;
- b. O risco de implantação do projeto e os respectivos mitigadores;
- c. O grau de alavancagem da beneficiária;
- d. A suficiência, previsibilidade e estabilidade dos fluxos de caixa do projeto;
- e. O risco operacional do projeto e respectivos mitigadores;
- f. O valor, liquidez e segurança das garantias oferecidas pela beneficiária.

2.3.2. Planejamento de Fluxo de Caixa

O planejamento de fluxo de caixa tem o intuito de prever se, após a implantação do projeto e o início da operação comercial, a SPE irá ter caixa suficiente para pagar os custos de operação, o financiamento e ainda outras dívidas, mostrando a capacidade de pagamento do projeto (FINNERTY, 1999).

Segundo Finnerty (2007) para que o projeto com o financiamento seja viável, o fluxo de caixa tem que atender ao serviço da dívida em tempo hábil e fornecer uma taxa aceitável de retorno aos investidores. O fluxo de caixa descontado da taxa que reflete o custo de oportunidade é crucial na determinação da viabilidade econômica de um projeto e na adequação das taxas de retorno que os financiadores esperam realizar.

Todo projeto tem suas particularidades e riscos associados a ele, porém, Finnerty (1999) propõe um modelo de fluxo de caixa baseado em quatro categorias básicas de fluxo de caixa:

1. Desembolso de investimento inicial líquido;
2. Benefícios de fluxo de caixa operacional líquido futuro;
3. Fluxo de Caixa não-operacionais necessários para dar suporte ao desembolso de investimento inicial (equipamentos, contratação de serviços etc.);
4. Valor residual líquido, que é o valor total de caixa recebido e/ou despendido no término do projeto.

O primeiro se refere aos investimentos de capital, que são os gastos com a construção e aquisição de ativos, como equipamentos. Na segunda parte, o benefício de fluxo de caixa se refere ao resultado da operação do projeto implementado, neste caso, a receita com a venda da energia gerada pela PCH.

A terceira parte contempla toda a receita proveniente de atividades não-operacionais, ou seja, que não fazem parte do objeto da empresa. A quarta parte está ligada com os fluxos de caixas gerados pela finalização da operação do projeto, como a receita gerada pela venda dos ativos.

A função do planejador de fluxo de caixa não é somente realizar a projeção de entradas e saídas para o projeto de seu início ao fim. Na realidade, o fluxo de caixa tem papel fundamental na montagem das estruturas do projeto. A correta identificação de suas características específicas, permitirão a este, sacrificar alguns fatores de caixa para obter outros benefícios. (SANTA CATARINA, 2003).

Abaixo são listados os principais objetivos que deverão ser considerados no planejamento de um financiamento (FINNERTY, 1999, apud SANTA CATARINA, 2003).

- a. Assegurar a disponibilidade de recursos suficientes para a conclusão do projeto;
- b. Assegurar recursos necessários ao menor custo Possível;

- c. Minimizar a exposição de crédito dos patrocinadores do projeto;
- d. Estabelecer uma política de dividendos que maximize a taxa de retorno sobre o capital dos patrocinadores do projeto, sujeita às limitações impostas pelos credores e ao fluxo de caixa do projeto;
- e. Maximizar o valor dos benefícios fiscais decorrentes da propriedade aos quais o projeto dará margem;
- f. Alcançar um tratamento regulamentário o mais benéfico possível.

Segundo Bordeaux-Rêgo et al (2007), o método mais utilizado para análise de investimentos é o fluxo de caixa descontado, que depende da projeção dos fluxos, da estimativa de valor residual e da determinação da taxa de desconto.

O retorno do acionista no projeto pode ser visto com o fluxo de caixa do capital investido pela empresa patrocinadora e o retorno do projeto será visto com o fluxo de caixa do capital total investido no projeto. Com base no retorno do projeto que o agente financiador irá avaliar quanto deverá financiar o projeto, levando em considerações os riscos envolvidos, e assim pode elevar o retorno do acionista (FINNERTY, 1999).

2.3.2.1. Fases de vida do Projeto

Para o planejamento de fluxo de caixa é essencial saber os detalhes do projeto e todas as fases de vida do projeto. Um projeto bem estudado e planejado reduz a incerteza, possibilitando melhores condições de financiamento com riscos reduzidos.

Segundo IBP (2001) apud Santa Catarina (2003), as fases de vida do projeto compreendem a identificação da oportunidade de negócio, o desenvolvimento do projeto técnico e comercial, a análise de viabilidade, a busca por financiamentos, a adequação legal, a construção das estruturas físicas necessárias e sua operação comercial

2.3.2.1.1. *Identificação da oportunidade de negócio*

A identificação da oportunidade é a primeira fase de vida e uma das mais importantes. A identificação e a definição das oportunidades

são essenciais, a avaliação e as escolhas é importante para selecionar a opção que trará o maior sucesso com um certo grau de certeza (MENEZES, 2001).

Segundo Bordeaux-Rêgo et al (2007) o processo de orçamento de capital inicia com a geração das propostas de projetos. Após a análise de viabilidade econômico-financeira das alternativas, é tomada a decisão de investimento.

2.3.2.1.2. Desenvolvimento do projeto técnico e comercial

Segundo Menezes (2001) esta etapa é onde se determina a estratégia futura e os parâmetros e variações do projeto. O estudo de viabilidade do projeto é avaliado segundo alguns dados técnicos e adequação da empresa às perspectivas de mercado. Com o projeto técnico é feita uma avaliação para a tomada de decisão de implementar ou não o projeto.

Santa Catarina (2003) afirma que nesta fase fazem parte as atividades como o desenvolvimento do anteprojeto do empreendimento a ser implantado, desenvolvimento e estruturação dos arranjos comerciais, apresentação do projeto ao público, busca de acordos, negociação de prazos, detalhamento das propostas técnicas e elaboração de um modelo de fluxo de caixa para o projeto.

Para Bordeaux-Rêgo et al (2007) o orçamento de capital detalhado nesta etapa, define a alocação dos recursos para o projeto em função do tempo, detalhando as entradas e saídas previstas de capital em um determinado período futuro.

2.3.2.1.3. Financiamento do Projeto

Nesta fase ocorre o desenvolvimento do plano de financiamento, seleção do arranjo de bancos, definição de pagamentos aos financiadores, alterações no projeto de modo a se adequar as necessidades dos financiadores, negociação com agências financeiras nacionais ou internacionais, fechamento do contrato de financiamento e o desenho do plano de pagamento (SANTA CATARINA, 2003).

Casarotto (2009) afirma que as políticas de negócios relativas à formação de capital, como o financiamento, devem orientar a previsão de fontes e a quantidade de recursos para o financiamento do projeto.

2.3.2.1.4. Construção

Essa fase é caracterizada, unicamente, pela fase de investimento que com o planejamento, execução e controle do projeto, se caracteriza pela injeção de capital (MENEZES, 2001).

Segundo Santa Catarina (2003) nesta etapa fazem parte a construção da infra-estrutura prevista, compra e montagem de equipamentos, compra do terreno, entre outras aquisições e atividades necessárias à implantação do projeto.

Bordeaux-Rêgo et al (2007) comenta que essa fase é a mais crítica, pois envolve as técnicas de gestão de projetos que são fundamentais para o sucesso do projeto. O monitoramento do desempenho deve atingir cada etapa da implantação, permitindo medidas corretivas que realimentarão o planejamento.

2.3.2.1.5. Operação

Essa é a fase operacional das atividades do projeto, onde é gerada a receita com a exploração dos serviços durante toda a fase de operação do projeto. O caixa gerado nesta fase deve ser suficiente para assegurar a cobertura da dívida e garantir o retorno aos acionistas (GITMAN, 1997).

Segundo Santa Catarina (2003) esta é a fase de operação técnica e comercial das instalações, mantendo-se a estrutura, em que se obtém o retorno esperado pelos acionistas e se pagam as dívidas com os credores.

2.3.2.2. Capital Próprio e Capital de Terceiros

O início de qualquer negócio requer o uso de recursos financeiros, sendo eles próprios ou de terceiros. É de grande importância a determinação do montante de investimento do projeto, pois o montante

deve ser necessário para implementar o projeto, e o cálculo deste montante define a viabilidade do projeto (ROSS et al., 2008).

Casarotto (2009) comenta que a relação prazo *versus* custo estimado para a implantação do projeto irá influenciar a tomada de decisão do investimento no projeto. Deve-se estimar os custos e prazos de engenharia, montagem dos equipamentos, suprimentos, os projetos organizacionais e entre outras atividades de modo a subsidiar a tomada de decisão e adequar às necessidades dos investidores.

Os recursos próprios, segundo Santa Catarina (2003), possuem disponibilidade de utilização limitada e a quantidade investida desses recursos depende da estratégia dos patrocinadores, pois eles podem estar envolvidos em outros projetos.

Casarotto e Kopittke (2010) listam duas fontes de recursos consideradas como próprias, são elas:

- a. Reinversão dos lucros, que dependem da existência de lucros acumulados;
- b. Aporte de Capital, depende da disponibilidade de recursos por parte dos acionistas.

Santa Catarina (2003) expõe que os recursos de terceiros são utilizados quando os recursos próprios não são suficientes para a execução do projeto. Gitman (1997) afirma que esses recursos também são utilizados para servir de alavancagem financeira, método que considera a relação de recursos de terceiros no investimento total e é utilizado para multiplicar a rentabilidade através do endividamento, aumentando o retorno dos patrocinadores do projeto.

Bordeaux-Rêgo et al. (2007) afirma que a alavancagem financeira deve ser utilizada para aumentar a riqueza dos acionistas. Quando uma empresa utiliza capital de terceiros a custo fixo, pode-se dizer que a empresa está alavancada financeiramente, porém a composição da estrutura de capital é uma decisão estratégica importante.

Casarotto e Kopittke (2010) classificam os recursos de terceiros segundo a finalidade, a origem dos recursos, o tipo de operação e segundo as instituições financeiras.

Segundo a finalidade:

- a. Investimento fixo (construção civil e equipamentos);
- b. Capital de Giro (estoque e financiamento das vendas);
- c. Pré-investimentos (projetos);
- d. Desenvolvimento tecnológico;

- e. Saneamento financeiro (substituição de financiamentos de custos altos de curto prazo por modalidades especiais de prazos maiores).

Segundo a origem dos recursos:

- a. Instituições federais (BNDES, FINEP, etc.) e seus agentes;
- b. Programas federais ou estaduais de capitalização;
- c. Captação direta de recursos junto ao público (debêntures);
- d. Recursos externos (empréstimos em dólares);
- e. Postergação de impostos (programas de incentivos estaduais).

Segundo o tipo de operação:

- a. Empréstimos;
- b. Desconto de títulos;
- c. Arrendamento mercantil (leasing);
- d. Operações de mercado (lançamento de debêntures);
- e. Capitalização.

E segundo a instituição financeira:

- a. Bancos de desenvolvimento;
- b. Bancos comerciais;
- c. Direto do público (debêntures);
- d. Empresas de leasing;
- e. Instituições de capitalização.

Esses mesmos autores comentam que é usual à recorrência simultânea às fontes de recursos próprios e de terceiros, devido às instituições bancárias, em geral, exigirem uma contrapartida de recursos próprios associada ao financiamento do projeto.

Segundo Finnerty (2007) o investimento necessário para implantar o projeto requer o exame de todas as prováveis fontes de recursos próprios e de terceiros para determinar os recursos necessários, em termos aceitáveis, que os mercados podem proporcionar com o menor custo possível.

2.3.2.3. Sistemas de Amortização de Dívidas

Segundo Casarotto e Kopittke (2010), “a disponibilidade de recursos é, sem dúvida, um fator imperativo para a concretização de um investimento”. Quando se é tomado um empréstimo para a concretização de um investimento, o recurso terá que ser restituído ao credor com acréscimo da remuneração que aparece na forma de juros.

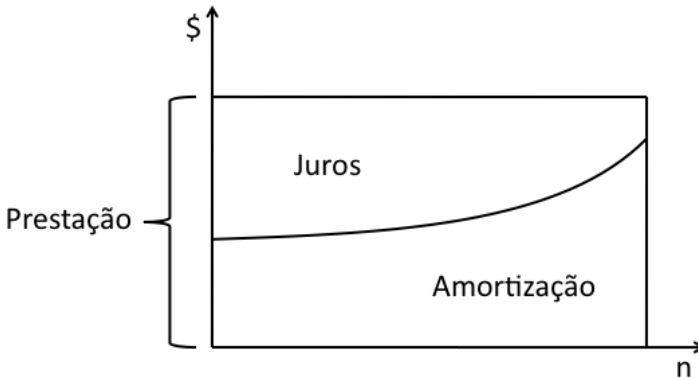
Ao devolver o valor emprestado mais os juros existe uma forma acordada entre o credor e o devedor que se chama Sistema de Amortização. Existem vários sistemas de amortização, porém, vale ressaltar dois sistemas que são comumente praticados pelas instituições financeiras, que são o Sistema Francês de Amortização (Sistema Price) e o Sistema de Amortização Constante (SAC) (CASAROTTO; KOPITTKE, 2010).

2.3.2.3.1. Sistema Francês de Amortização

Esse sistema também é conhecido como Sistema Price, ou Sistema de Prestação Constante. Esse tipo de sistema é muito utilizado em financiamento de bens de consumo, crédito direto ao consumidor (CASAROTTO; KOPITTKE, 2010).

Nesse tipo de dívida o valor da prestação é constante, conforme a Figura 6, e a prestação é constituída de uma parcela de juros e uma de amortização da dívida.

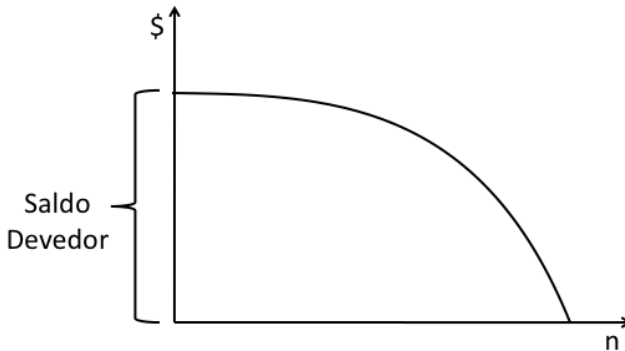
Figura 6 – Prestação no Sistema Price



Fonte: Casarotto e Kopittke (2010).

A amortização da dívida corresponde à parcela da prestação que é descontada do valor emprestado. A Figura 7 representa o saldo devedor ao longo do tempo.

Figura 7 – Saldo Devedor no Sistema Price



Fonte: Casarotto e Kopittke (2010).

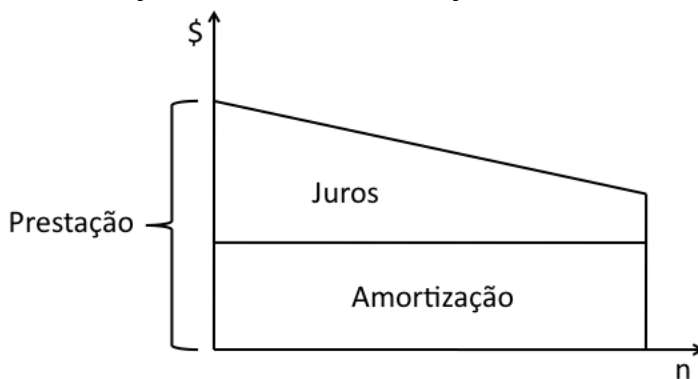
2.3.2.3.2. Sistema de Amortização Constante

Segundo Casarotto e Kopittke (2010) esse sistema foi popularizado pelo Sistema Financeiro de Habitação (SFH), que o

utilizou para o financiamento de casa própria. Esse sistema é muito utilizado para financiamentos a longo prazo.

Neste sistema as amortizações são constantes, fazendo com que o saldo devedor diminua linearmente e a parcela de juros da prestação seja cada vez menor, conforme a Figura 8.

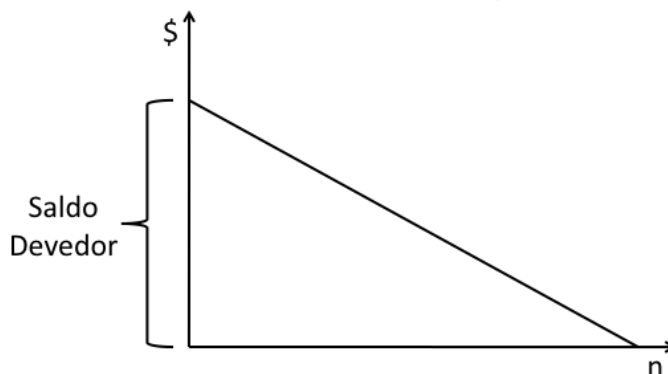
Figura 8 – Prestação no Sistema de Amortização Constante



Fonte: Casarotto e Kopittke (2010).

A representação do saldo devedor no Sistema de Amortização Constante pode ser vista na Figura 9.

Figura 9 – Saldo Devedor no Sistema de Amortização Constante



Fonte: Casarotto e Kopittke (2010).

2.3.2.4. Fluxo de Caixa da Empresa x Fluxo de Caixa do Acionista

O fluxo de caixa deve ser analisado segundo dois pontos de vista, o da empresa e o do acionista. Esses fluxos diferem sob a perspectiva de cada um e tratam de movimentações financeiras diferentes e requisitos diferentes à taxa mínima de atratividade (GITMAN, 1997).

Para Bourdeaux-Rêgo et al. (2007) o fluxo de caixa da empresa não leva em consideração os juros e amortizações pagas devido ao financiamento. Sob o ponto de vista da empresa é calculado o que ela gera de resultado para seus provedores de capital, ou seja, os acionistas e os credores.

Para os mesmos autores, o ponto de vista do acionista leva em consideração as despesas financeiras e amortizações pagas reduzindo o fluxo de caixa para os acionistas e também só leva em consideração o investimento feito pelos acionistas.

A diferença entre o fluxo de caixa dos acionistas e do fluxo de caixa da empresa é o valor da dívida, sendo que, se fosse descontado o custo da dívida do fluxo de caixa dos acionistas, o mesmo resultado seria obtido. O fluxo de caixa dos acionistas é suprido pelo fluxo de caixa da empresa, que representa o valor da companhia (ROSS, 2008).

Para Casarotto e Kopittke (2010), para a projeção de fluxo de caixa, se o indicador escolhido para a análise for a Taxa de Retorno, pode-se ter até três taxas em um projeto:

- a. Taxa de Retorno do Projeto, é a taxa de retorno de todos os recursos investidos envolvidos. Essa taxa é interessante para financiadores como indicador de capacidade de pagamento dos custos financeiros do empréstimo;
- b. Taxa de Retorno do Acionista, é a taxa de retorno dos recursos próprios alocados no projeto. Essa taxa interessa somente aos acionistas que investem no projeto;
- c. Taxa do Financiamento, é a taxa de juros dos recursos de terceiros, ou do financiamento.

2.3.2.5. Fatores Componentes do Fluxo de Caixa

Para Finnerty (2007) todos os fatores que possam afetar no fluxo de caixa do projeto são importantes e devem ser considerados na

viabilidade do projeto. Também devem ser considerados os fatores componentes dos custos financeiros.

Segundo Santa Catarina (2003), os fatores, ou a maioria deles, podem ser agrupados segundo a natureza dos eventos que os geram. Os principais grupos de fatores são mostrados na Figura 10.

Figura 10 – Grupos de Fatores de Fluxo de Caixa



Fonte: Santa Catarina (2003, p. 39).

Os diversos fatores componentes do fluxo de caixa de projetos financiados por *Project Finance* são comentados a seguir por cada grupo de fatores da Figura 10.

2.3.2.5.1. *Elaboração dos arranjos*

Este grupo representa as saídas de caixa relacionadas aos estudos preliminares e iniciais do projeto, também são consideradas as saídas com todas as atividades necessárias até se iniciar a construção.

Santa Catarina (2003) lista alguns dos fatores relacionados com a elaboração dos arranjos, como os estudos de definição inicial do negócio, estudos técnicos, elaboração dos projetos, estudo de marketing, estudos de localização, estudos de impacto ambiental, estudos de adequação legal, formação de consórcio, pagamento de concessões e abertura da SPE.

2.3.2.5.2. Construção

Segundo Finnerty (2007) os custos de todas as instalações e equipamentos para que o projeto tome vida, devem estar inclusos nos custos de construção e as distribuições de desembolso desses custos devem estar distribuídas no tempo, conforme o cronograma de desembolso da construção.

Neste grupo entram os seguintes fatores: aquisição de terrenos, aquisição de matérias-primas, obras civis, aquisição de equipamentos, instalação dos equipamentos, serviços terceirizados, despesas e indenizações sociais e ambientais, acompanhamento e controle de projetos e salários e encargos (SANTA CATARINA, 2003).

2.3.2.5.3. Despesas operacionais

As despesas operacionais são aquelas necessárias à atividade da empresa que se relacionam diretamente com o objeto social da empresa, ou seja, todos os gastos realizados com o objetivo final de gerar receitas e relacionado com o objetivo do negócio (GITMAN, 1997).

Os fatores relacionados são: matérias-primas diretas, mão-de-obra direta, despesas comerciais e de marketing, despesas administrativas, consultorias técnicas, manutenção das instalações, impostos sobre circulação de mercadorias e serviços, impostos sobre produtos industrializados e imposto de renda (SANTA CATARINA, 2003).

2.3.2.5.4. Montagem dos financiamentos

Segundo Santa Catarina (2003), os fatores relacionados à montagem dos financiamentos da construção são aqueles que correspondem a todos os fluxos financeiros relativos ao financiamento e a todas as taxas e impostos relacionados à obtenção destes recursos.

O mesmo autor lista os seguintes fatores deste grupo: captação de recursos com o banco, lançamento de debêntures, amortização de financiamento a curto prazo, amortização de financiamento a longo prazo, amortização de debêntures e despesas financeiras como juros de financiamento e remuneração de debêntures.

2.3.2.5.5. Capital Próprio

Segundo Santa Catarina (2003), neste grupo se encontra as entradas no fluxo de caixa de recursos que são necessários dos patrocinadores. O montante depende do acordo firmado entre os patrocinadores e os credores.

O capital dos patrocinadores, o custo do capital para patrocinadores, a estrutura social da empresa e o reinvestimento de capital, são fatores que compõem este grupo.

2.3.2.5.6. Recursos de Terceiros

Segundo Santa Catarina (2003) as fontes de recursos de terceiros utilizadas pelo projeto influenciam a maneira de entrada desses recursos. Cada fonte tem seu cronograma de saques que deve estar adequado com o cronograma de entradas de recursos.

Os fatores deste grupo são: cronograma de saques empréstimo-ponte, empréstimos bancários, cronogramas de saque empréstimos a prazo e colocação de títulos mobiliários no mercado.

2.3.2.5.7. Receitas Operacionais

Os fatores contidos neste grupo irão definir a forma e momento em que as receitas geradas pelo projeto comporão o fluxo de caixa, que, geralmente, ocorre pela venda dos produtos gerados pelas estruturas

construídas. Antes do início do projeto, já deve ter sido contratada a receita suficiente para cobrir os custos operacionais e o serviço da dívida (SANTA CATARINA, 2003).

Gitman (1997) afirma que Receitas Operacionais são as provenientes do objeto de exploração da empresa, como por exemplo, a venda de produtos, mercadorias e serviços.

Os fatores que compõem este grupo, segundo Santa Catarina (2003), são as receitas contratadas e as receitas não-contratadas, também é considerado o faturamento mensal ou anual proveniente do arrendamento da empresa quando esse tipo de alternativa ocorre.

2.3.2.5.8.Receitas Não-operacionais

Esse grupo é caracterizado pela entrada no fluxo de caixa de receitas que não são provenientes do objeto de exploração da empresa (GITMAN, 1997).

Santa Catarina (2003) lista os seguintes fatores: venda final de estoques, remuneração de investimentos financeiros, prêmios de seguros e venda de equipamento sem utilidade futura, também pode ser listado aqui o valor residual, que é o valor da venda dos ativos.

2.3.3. Avaliação do Fluxo de Caixa

A tomada de decisão de investimentos em projetos requer critérios técnicos. A maneira mais eficaz é simular o investimento segundo algum modelo (BORDEAUX-RÊGO, 2007).

Nesta parte serão apresentadas as ferramentas de avaliação do fluxo de caixa, bem como, as taxas consideradas para a análise e os indicadores e métodos para a tomada de decisão de investimento no projeto.

2.3.3.1.Taxa Mínima de Atratividade (TMA)

A TMA é a taxa mínima que o investidor se propõe a ganhar quando faz um investimento em um projeto, ou o máximo de taxa que

está disposto a pagar por um financiamento. A TMA é associada a um baixo risco e alta liquidez (CASAROTTO; KOPITTKKE, 2010).

Casarotto e Kopittke (2010) apresentam algumas das principais aplicações financeiras de renda fixa existentes no Brasil. As principais aplicações classificadas como pré-fixadas são:

- a. Certificados de Depósitos Bancários, são títulos emitidos por Bancos destinados a captar recursos para financiamentos em geral;
- b. Fundos de aplicações de curto prazo, são aplicações em Fundos de Renda Fixa lastreados em títulos da dívida pública e títulos privados.

Também apresentam as principais aplicações classificadas como pós-fixadas:

- a. Certificados de Depósitos Bancários, também são títulos emitidos por Bancos destinados a captar recursos para financiamentos em geral, porém rendem de acordo com o desempenho de alguns indicadores;
- b. Cadernetas de Poupança, é a modalidade de aplicação mais difundida no país e compreende em aplicações em contas poupança de casas bancárias e os recursos investidos geralmente vão para financiamento de infra-estrutura habitacional;
- c. Debêntures, são títulos privados emitidos por empresas para custear seus investimentos e operações.

Cada uma dessas aplicações tem seus riscos e retornos próprios, porém são consideradas de riscos baixos e seus retornos também são baixos. Geralmente o retorno dessas aplicações serve de base para a TMA.

2.3.3.2. Valor Presente Líquido (VPL)

Segundo Finnerty (1999), existe uma diferença entre quanto custa um projeto e quanto ele vale. O quanto ele vale pode ser estimado pelo VPL que calcula o retorno ao longo do tempo e traz todos os valores

futuros (custos e receitas) para uma data atual para se ter uma melhor análise do projeto.

O VPL é um indicador econômico que mostra quanto de valor é criado hoje por realizar um investimento, ou seja, é o excedente dos valores futuros do fluxo de caixa descontados do juros incorridos, menos o investimento inicial (ROSS ET AL., 2008).

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t} + \frac{VR}{(1+i)^t} \quad (1)$$

Onde,

I é o investimento inicial.

n é o número de períodos do fluxo de caixa do ativo.

i é a taxa de desconto ou custo de capital definido pela empresa.

FC_t é o fluxo de caixa líquido no período t.

VR é o valor residual do projeto no período n.

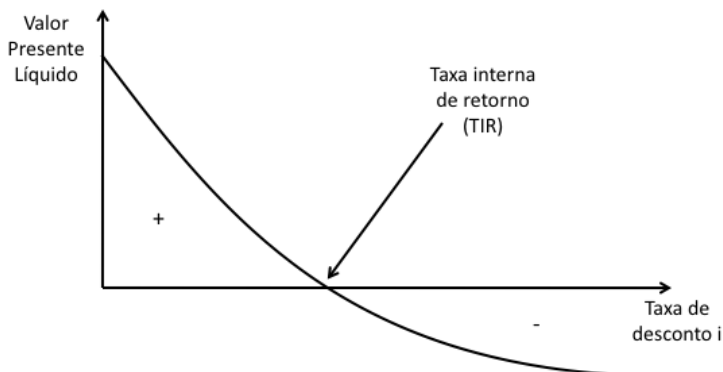
Para um VPL positivo, o projeto é viável segundo a taxa de desconto escolhida e deve ser escolhido, caso seja negativo, o projeto é inviável e deve ser rejeitado.

2.3.3.3. Taxa Interna de Retorno (TIR)

Outro método de análise de viabilidade é a TIR. Segundo Casarotto e Kopittke (2010), é a taxa de retorno esperada do fluxo de caixa de um projeto para qual o VPL é nulo. Para o cálculo da TIR, deve-se igualar o valor do VPL a zero.

Bourdeaux-Rêgo et al. (2007) afirmam que quando o custo de capital for menor que a TIR, o VPL é positivo, e quando for maior, o VPL é negativo. Essa afirmação pode ser melhor vista na Figura 11.

Figura 11 – VPL em função da Taxa de desconto i



Fonte: Bourdeaux-Rêgo et al. (2007).

Da mesma forma, para Ross et al. (2008), uma TIR positiva e maior do que a taxa mínima de atratividade, significa que o projeto é economicamente viável. Caso seja menor, o projeto não é economicamente atrativo, pois o retorno é superado por outro retorno com investimento de menor risco.

A TIR e o VPL estão diretamente ligados, porém é necessário analisá-los para ter uma real análise do projeto, pois o resultado do VPL e o da TIR podem ser contraditórios caso o fluxo de caixa não seja convencional (ROSS et al., 2008).

Segundo informa Casarotto e Kopittke (2010), na análise da projeção de fluxo de caixa se pode ter até três taxas de retorno, a do acionista, a do empreendimento e a do financiamento, como já listado no item 2.3.2.4. Esse autores apresentam uma equação que, a grosso modo, se pode fazer uma estimativa dessas taxas:

$$TIR_1 = (1-x) \cdot TIR_2 + i \cdot x \quad (2)$$

Onde,

TIR_1 é a taxa de retorno do empreendimento.

TIR_2 é a taxa de retorno do acionista.

i é a taxa de juros do financiamento.

x é o nível de participação do financiamento no investimento total.

2.3.3.4. *Payback* Descontado

Esse método leva em conta o tempo de retorno do capital investido considerando uma taxa de atratividade ou desconto (BOURDEAUX-RÊGO et al., 2007), com isso, o método considera o valor do dinheiro no tempo.

O investidor deve estabelecer um prazo máximo que ele está disposto a recuperar o investimento e calcular o *Payback* Descontado que irá mostrar o tempo de retorno do capital. A partir disto, ele deve comparar o tempo obtido com o tempo disposto para tomar a decisão de investimento (ROSS et al., 2008).

Segundo Bordeaux-Rêgo et al. (2007) o *Payback* Descontado é comumente utilizado para desempatar a decisão de investimento quando possui dois projetos com valores próximos de VPL, onde a recuperação mais rápida de caixa se torne relevante. Pode ser utilizado, também, como um segundo filtro de análise de medida de risco de liquidez.

2.3.3.5. Capacidade de Pagamento

É a capacidade que o projeto, na sua fase de operação, tem de honrar a sua dívida com os financiadores. Essa capacidade de pagamento é o que define o montante de financiamento que será dado ao projeto e é definido como o montante da dívida que o projeto pode cobrir inteiramente durante o período de reembolso do financiamento (FINNERTY, 1999).

Finnerty (1999) comenta que, geralmente, os financiadores definem essa capacidade de pagamento do projeto de duas formas:

- a. Empregando uma metodologia de fluxo de caixa descontado;
- b. Testando a capacidade do projeto de cumprir a cobertura de pagamento da dívida ano a ano.

Segundo Casarotto (2009) a capacidade de pagamento dos financiamentos irá gerar uma informação necessária para a estruturação do quadro de uso e fontes de recursos, ajudando a dimensionar o grau máximo possível de participação de financiamentos no projeto.

2.3.3.6. Índice de Cobertura de Dívida

O Índice de Cobertura da Dívida ou Índice de Cobertura Sobre a Dívida (ICSD) é calculado pela divisão da geração de caixa operacional pelo serviço da dívida e é utilizado para mostrar a capacidade de pagamento da dívida pelo projeto (BNDES, 2011).

Uma forma de calcular o ICSD seria a divisão entre a geração de caixa do projeto pelo serviço da dívida, como mostra o exemplo da Tabela 2 (BNDES, 2011):

Tabela 2 – Índice de Cobertura Sobre a Dívida

(A) Geração de Caixa	(B) Serviço da Dívida
(+) EBITDA	(+) Amortização do Principal
(-) Imposto de Renda	(+) Pagamento de Juros
(-) Contribuição Social	
(+/-) Variação de Capital de Giro	

Fonte: BNDES, 2011.

O Índice de Cobertura Sobre a Dívida neste caso seria (A)/(B).

2.3.3.7. Análise de Sensibilidade

Para Bordeaux-Rêgo et al. (2007), o investimento inicial e as despesas preliminares são conhecidos com muita segurança durante a fase de projeto, porém o problema está na variação das entradas, ou seja, nas receitas, vendas quantidades, impostos e custos decorrentes. Essas variáveis estão interligadas, e a probabilidade delas ocorrerem ou não pode afetar o resultado do projeto.

Segundo os mesmos autores, é importante para o sucesso do projeto a gestão de riscos em projetos de investimentos. Geralmente os projetos têm um horizonte de planejamento de vários anos e possuem riscos e incertezas associados ao projeto, por isso, é interessante analisar os riscos associados através de técnicas de análise.

A análise de sensibilidade é um método que visa verificar a elasticidade dos resultados do projeto à variação de seus fatores críticos através de formulação de questões condicionais de variação de ocorrência do evento (BORDEAUX-RÊGO et al., 2007).

Segundo Casarotto e Kopittke (2010), na análise de sensibilidade é estudado o efeito que a variação de um dado de entrada pode ocasionar nos resultados. A sensibilidade do projeto é analisada segundo as variações dos parâmetros de entrada. Quando uma pequena variação em um parâmetro de entrada alterar bastante a rentabilidade do projeto, se diz que o projeto é sensível a este parâmetro.

Com a análise de sensibilidade é interessante a concentração de esforços para obter dados menos incertos dos parâmetros dos parâmetros. As planilhas eletrônicas são um dos melhores instrumentos utilizados para elaborar esse tipo de análise (CASAROTTO; KOPITTKE, 2010).

2.3.4. Planilhas eletrônicas

As planilhas eletrônicas nada mais são do que um tipo de programa de computador que utiliza tabelas para a realização de cálculos e apresentação de resultados.

As planilhas eletrônicas são ferramentas essenciais para o planejamento do fluxo de caixa. Os fluxos de caixa mantêm um certo padrão, sendo cada fluxo de projeto ou empreendimento adaptado ao setor e organização ao qual está inserido. Casarotto e Kopittke (2010) propõem um modelo de planilha de fluxo de caixa para a análise de projetos industriais que pode ser visto na Tabela 3.

Tabela 3 – Fluxo de Caixa padrão de projetos industriais

	Período	0	1	...	n-1	n
(-)	Investimento					
(+)	Valor Residual					
(=)	Investimento do Empreendimento					
(+)	Liberação do Financiamento					
(=)	Investimento do Empresário					
	Receitas					
(-)	Custos e Despesas					
(-)	Depreciação e Amortização de Despesas Pré-operacionais					
(-)	Juros do Financiamento					
(=)	Lucro antes do Imposto de Renda					
(-)	Imposto de Renda					
(=)	Lucro Líquido					
(+)	Depreciação e Amortização					
(+)	Juros do Financiamento					
(=)	Fluxo de Caixa do Empreendimento					
(-)	Amortização de Financiamentos					
(-)	Juros de Financiamento					
(=)	Fluxo de Caixa do Empresário (Acionista)					

Fonte: Casarotto e Kopittke, 2010

Carneiro (2010) propõe outro modelo de planilha, específico para PCH. Para este trabalho o fluxo de caixa foi adaptado considerando as taxas e premissas básicas de uma Pequena Central Hidrelétrica Como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 – Fluxo de Caixa de uma PCH

	Período	0	1	...	n-1	n
(-)	Capital Próprio					
(+)	Capital de Terceiros					
(+)	ROB					
(-)	PIS					
(-)	COFINS					
(=)	Receita Operacional Líquida					
(-)	ONS/CCEE					
(-)	TFSEE					
(-)	O&M					
(-)	TUST/TUSD					
(-)	Seguros					
(=)	EBITDA					
(-)	Depreciação ANEEL					
(=)	EBIT					
(-)	Juros Incorridos					
(=)	EBT					
(-)	IR					
(-)	CSLL					
(=)	Lucro Líquido					
(+)	Juros Incorridos					
(+)	Depreciação ANEEL					
(-)	Juros Pagos					
(-)	Amortização do Principal					
(=)	Fluxo da Empresa					

Fonte: Diego Bueno Oenning, adaptado de Carneiro (2010)

Para este trabalho serão utilizadas as planilhas eletrônicas para a estruturação do planejamento de fluxo de caixa, a análise deste fluxo e a geração de gráficos para uma melhor visualização dos resultados encontrados.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo caracteriza a forma de pesquisa, o tipo e o setor no qual foi realizada a pesquisa para este trabalho.

3.1. TIPO DE PESQUISA

A pesquisa abordou o problema de forma quantitativa, traduzindo em números informações para analisá-las. Visando proporcionar maior familiaridade com o problema com vistas a torná-lo explícito ou a construir hipóteses, envolveu pesquisa bibliográfica e entrevista, caracterizando como pesquisa exploratória. Como procedimentos técnicos envolveu levantamento de dados e pesquisa bibliográfica (GIL, 1999).

3.2. CONTEXTO DA PESQUISA: SETOR E ORGANIZAÇÃO

Para a realização da pesquisa foi feito primeiramente um estudo e levantamento de informações na literatura sobre a geração de energia de fonte hidrológica no setor energético no Brasil e sobre Planejamento Financeiro. Após isso, foi feito um levantamento de dados do objeto em estudo em uma empresa do setor de energia e que foram enquadrados na estrutura de planejamento de fluxo de caixa de *Project Finance*.

3.3. PROCESSO DE COLETA DE DADOS

O processo de coleta de dados se fez através de pesquisa bibliográfica na área do tema em estudo e através de uma entrevista com um profissional da área de estudos econômicos e energéticos de empreendimentos de geração de energia elétrica com conhecimentos em projetos em desenvolvimento e empreendimentos em operação.

3.4. PROCESSO DE ANÁLISE DE DADOS

Após a coleta de dados, para a análise, foi utilizado o programa de planilha eletrônica Microsoft Office Excel 2007 onde se pode fazer a projeção de fluxo de caixa e a geração de gráficos e tabelas necessárias para a análise.

3.5. ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada em cinco etapas descritas abaixo:

- a. Pesquisa na literatura: Foi pesquisado nas principais bibliografias sobre Planejamento Financeiro em projetos de infra-estrutura no Brasil e as principais ferramentas utilizadas para o planejamento de fluxo de caixa. Na literatura do Setor Energético foi pesquisado sobre o funcionamento do setor e características de Pequenas Centrais Hidrelétricas;
- b. Descrição do Setor Elétrico no Brasil: Nesta etapa foi realizada a caracterização do setor elétrico no Brasil e de uma Pequena Central Hidrelétrica na pesquisa;
- c. Dissertação sobre Planejamento Financeiro: Nesta etapa foi caracterizado o conceito de *Project Finance* e apresentado a forma de elaboração do planejamento de fluxo de caixa para o estudo de caso;
- d. Levantar e definir os dados para avaliação: As informações da Pequena Central Hidrelétrica em estudo foram levantadas e selecionadas para a pesquisa;
- e. Análise dos resultados obtidos: Nesta etapa foi feita a projeção de fluxo de caixa e foi feita a análise das informações selecionadas na etapa anterior;

4. APRESENTAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo mostra as características básicas da Pequena Central Hidrelétrica que é o objeto em estudo deste trabalho e também mostra os dados coletados que servem de premissa para a elaboração do fluxo de caixa.

Após a apresentação dos dados e premissas básicas, apresenta-se a estrutura do fluxo de caixa considerando os dados e premissas para o financiamento da PCH. Em uma terceira parte se analisa os dados segundo as metodologias apresentados na seção 2.3.3.

4.1. APRESENTAÇÃO DOS DADOS

A Pequena Central Hidrelétrica em estudo é caracterizada por um empreendimento de geração de energia com 30 Mega-watts de potência instalada de propriedade de uma empresa do setor de energia que criou uma Sociedade de Propósito Específico (SPE) para gerir os ativos desta PCH.

A PCH foi identificada através de um Estudo de Inventário Hidrelétrico que foi aprovado pela ANEEL, após isto, a empresa solicitou o registro para a elaboração dos estudos de Projeto Básico desta PCH e também foi aprovado depois da análise dos estudos técnicos e da concessão da Licença Ambiental Prévia que foi emitida pelo órgão ambiental competente.

A empresa criou uma SPE com o intuito de conseguir um financiamento na modalidade de *Project Finance* e se encontra mobilizada para atender as condicionantes ambientais com vistas à emissão da Licença Ambiental de Instalação para então começar a implantar a PCH e que levará 24 meses para ser construída.

A empresa já possui um contrato de compra e venda de energia com uma distribuidora de energia elétrica, o contrato foi celebrado após a participação da PCH no Leilão de energia de fontes alternativas de energia promovido pela ANEEL.

Os valores referentes à PCH em estudo serão mostrados abaixo na seção 4.1.1 onde é dito item por item dos dados do Fluxo de caixa os valores considerados e a fonte dos dados.

4.1.1. Dados do Fluxo de Caixa

Para os dados coletados para a estruturação do fluxo de caixa foi levado em consideração a legislação vigente, a característica da PCH e os dados negociados com o agente financeiro. O fluxo levará em conta os dados já negociados para a avaliação do fluxo de caixa.

Vale ressaltar que os dados específicos da Pequena Central Hidrelétrica em estudo sofreram algumas alterações para manter a confidencialidade dos dados originais, porém essas alterações não comprometem o objetivo deste trabalho.

4.1.1.1. Investimento

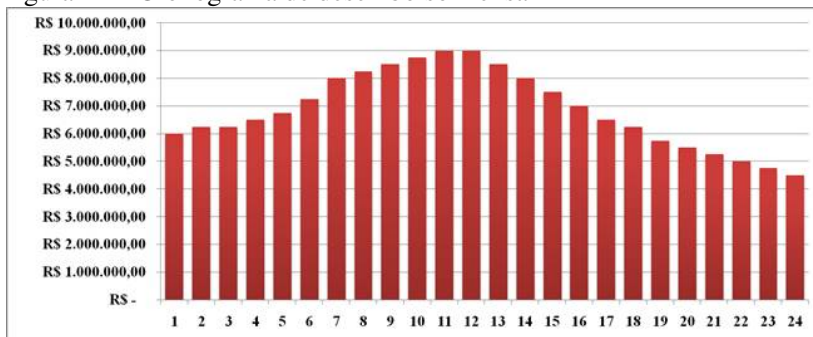
O investimento da PCH é calculado com base nos estudos técnicos, como por exemplo, os estudos geológicos e geotécnicos que irão determinar o tipo de solo do local da implantação dando base para a quantidade e o tipo de material necessário para a construção da barragem e casa de força.

Outros estudos importantes como de fundiário, para aquisições de terras, e todos os estudos contidos dentro do Projeto Básico da PCH mostram as informações necessárias para a implantação da PCH e seus custos, como já informado na seção 2.3.2.5.2.

Para a determinação do investimento total e a programação de desembolso é elaborado o cronograma físico-financeiro. Esse cronograma é uma planilha que mostra visualmente a programação de cada fase de execução do projeto e suas atividades que serão realizadas durante a construção e contempla a duração dos serviços que serão executados e os valores que serão gastos ao longo do tempo e em cada uma das atividades que serão executadas.

Na PCH em estudo, o cronograma de desembolso mensal para a construção da PCH está representado na Figura 12.

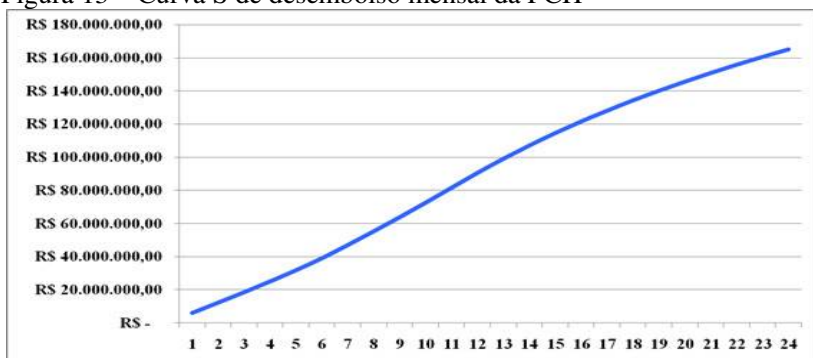
Figura 12 – Cronograma de desembolso mensal



Fonte: O Autor, baseado em informações do entrevistado.

Com os dados mensais de desembolso, pode-se fazer o gráfico de desembolso acumulado, ou curva S, do empreendimento, conforme a Figura 13.

Figura 13 – Curva S de desembolso mensal da PCH



Fonte: O Autor, baseado em informações do entrevistado.

Com base no cronograma físico-financeiro da PCH em estudo o investimento considerado é de R\$ 165.000.000,00 (cento e sessenta e cinco milhões de reais), o que dá o equivalente a R\$ 5.500,00 por kW instalado, e o desembolso é de 60% do investimento total no 1º ano e 40% no 2º ano de construção.

4.1.1.1.1.Capital Próprio

O Capital Próprio é o capital investido pela empresa patrocinadora no projeto, conforme já mostrado na seção 2.3.2.2.

O Capital Próprio considerado inicialmente para o investimento da PCH é de 35% do capital total investido. Esse valor foi estimado como esperado pelo empreendedor e serve apenas de base para o cálculo inicial como forma de subsidiar a negociação entre o empreendedor e o agente financeiro.

4.1.1.1.2.Capital de Terceiros

Capital Financiado é o capital proveniente de financiamento do agente financiador. Este capital varia de acordo com o potencial que o empreendimento tem de pagar a sua dívida levando em consideração retorno esperado do empreendimento e para a PCH em estudo o capital de Terceiros deve respeitar as seguintes regras impostas pelo BNDES (2011):

- a. Os fluxos de caixa esperados do projeto devem ser suficientes para saldar os financiamentos;
- b. As receitas futuras do projeto devem ser vinculadas, ou cedidas, em favor dos financiadores;
- c. O Índice de Cobertura do Serviço da Dívida (ICSD) projetado para cada ano da fase operacional do projeto deve ser de, no mínimo, 1,3. Ou então, o ICSD poderá ser de, no mínimo, 1,2, desde que o projeto apresente Taxa Interna de Retorno (TIR) mínima de 8% a.a. em termos reais;
- d. O capital próprio dos acionistas deve ser de no mínimo 20% do investimento total do projeto.

O financiamento escolhido foi através de apoio direto do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) por meio do financiamento “BNDES Project Finance” para empreendimentos de geração de energia de fontes alternativas.

Os dados relevantes referentes ao financiamento são:

- a. Prazo de amortização: 16 anos;

- b. Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP): 6,00% a.a.;
- c. Remuneração do BNDES: 0,90% a.a.;
- d. Taxa de Risco de Crédito: 2,10% a.a.;
- e. Participação do Financiamento: 65%;
- f. Carência: 12 meses.

4.1.1.2. Receita Operacional Bruta (ROB)

A Receita Operacional Bruta é o retorno que o empreendimento tem com a venda de energia no sistema elétrico. A receita é calculada como sendo a multiplicação da Garantia Física da Pequena Central Hidrelétrica com o número de horas por ano e com o preço da energia.

A PCH é considerada um empreendimento de geração de energia não despachado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), devido ao seu tamanho, e por isso a Energia Assegurada, ou Garantia Física, é calculada levando em consideração a energia média gerada pela série hidrológica de vazões do rio.

Na PCH em estudo a Garantia Física foi calculada e aprovada pela ANEEL e foi fixada em 55% da potência instalada total, o que dá 16,5 Mega-watts médios.

A PCH tem o direito de optar pela tributação com base no lucro presumido quando tiver uma receita total igual ou inferior a R\$ 48.000.000,00 (quarenta e oito milhões de reais) no ano-calendário anterior (RECEITA FEDERAL, 2011). Isso irá influenciar diretamente no Imposto de Renda e na CSLL.

4.1.1.3. Programa de Integração Social (PIS)

O PIS é uma contribuição social de natureza tributária instituída pela Lei nº9.718/98. Toda pessoa jurídica de direito privado é contribuinte do PIS, que tem como objetivo de financiar o pagamento do seguro-desemprego e do abono para os trabalhadores que ganham até dois salários mínimos.

A alíquota para a PCH em estudo é de 0,65% sobre a receita operacional bruta da PCH.

4.1.1.4. Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS)

O COFINS é uma contribuição federal, de natureza tributária, incidente sobre a receita bruta das empresas em geral, destinada a financiar a seguridade social. Instituída pela Lei Complementar 70, de 30 de dezembro de 1991, toda pessoa jurídica de direito privado deve contribuir tendo sua alíquota de 3% sobre a receita operacional bruta da PCH em estudo.

Tanto a COFINS como o PIS são calculados sobre o faturamento da operação comercial, e como haverá a comercialização de energia elétrica, esses tributos serão recolhidos.

4.1.1.5. Taxas ONS/CCEE

Segundo o entrevistado, a taxa do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) não é cobrada para PCH devido ao seu tamanho e números de PCHs, por isso o ONS considera a PCH como um aproveitamento hidrelétrico não despachado. Caso fosse uma Usina Hidrelétrica, essa taxa seria cobrada e seria estipulada dependendo da potência do empreendimento e outros critérios.

A taxa da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) corresponde a 25% da Taxa de Fiscalização sobre Serviços de Energia Elétrica (TFSEE) que é estipulada pela ANEEL (CCEE, 2011).

4.1.1.6. Taxa de Fiscalização sobre Serviços de Energia Elétrica (TFSEE)

A TFSEE tem a finalidade de constituir a receita da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) para a cobertura das suas despesas administrativas e operacionais e a taxa foi criada pela Lei nº. 9.427, de 26/12/1996, e regulamentada pelo Decreto nº. 2.410, de 28/11/1997.

Para o ano de 2011 a TFSEE foi estipulada em R\$ 385,73 por quilo-watt através do Despacho ANEEL nº 4.080, de 27 de dezembro de 2010. Segundo o entrevistado, a ANEEL estipula a cada ano a TFSEE e

geralmente é corrigida a cada ano através de algum índice econômico como IGP-M.

4.1.1.7.Receita Líquida

A Receita Líquida é a Receita Bruta com deduções de algumas taxas e impostos, pagos pela empresa, que incidem sobre a venda de energia elétrica para a PCH.

4.1.1.8. Operação e Manutenção (O&M)

Para manter a PCH gerando energia elétrica é necessário custear com a operação e a manutenção da usina. Custos com a manutenção da usina, programas ambientais, custos administrativos e entre outros custos, foram considerados neste item, e o valor utilizado foi coletado através da entrevista com o especialista da área.

O valor informado foi de um custo anual de R\$ 2.220.000,00 (dois milhões e duzentos e vinte mil reais) o que dá R\$ 74.000,00 por MW-ano. Esse valor engloba todos os custos necessários para manter a PCH operando.

4.1.1.9. TUST e TUSD

A Tarifa de Utilização do Sistema de Transmissão (TUST) e a Tarifa de Utilização do Sistema de Distribuição são encargos legais do setor elétrico brasileiro que incide sobre os consumidores conectados aos sistemas elétricos das concessionárias de transmissão e de distribuição, respectivamente. Devido ao incentivo do governo, as taxas de TUSD e TUST possuem uma redução não inferior a 50%, conforme a Resolução nº 281 da ANEEL, de 1º de outubro de 1999.

Segundo informado pelo entrevistado, a PCH irá conectar ao sistema elétrico em uma rede de 138 kV pertencente a uma distribuidora de energia elétrica, devido a este fato, a PCH paga apenas a taxa de TUSD como um todo, sendo isenta da TUST.

Para a PCH em estudo a TUSD foi especificada através de Despacho da ANEEL e o valor estipulado foi de R\$ 2,61 por kW-mês, sendo que ainda há uma redução de 50% desta taxa (ANEEL, 2011).

4.1.1.10. Seguros

Segundo Finnerty (2007) Os credores costumam exigir que seguros sejam feitos para se proteger contra determinados riscos de força maior. O seguro irá fornecer os fundos necessários para restaurar o projeto em caso de força maior e assim irá garantir que o projeto continue a ser uma entidade operacional viável.

É necessário fazer um contrato de seguro para que a seguradora indenize a segurada caso ocorra algum determinado sinistro. Com base nas informações fornecidas pelo entrevistado, o custo deste item aplicado neste tipo de empreendimento é de 0,11% do Investimento Total desde o primeiro mês de operação até o final da concessão da PCH.

4.1.1.11. EBITDA

Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization (EBITDA), são os lucros antes de impostos, juros, depreciação e amortização. Lucro referente apenas ao projeto, mede a produtividade e a eficiência do negócio.

4.1.1.12. Depreciação ANEEL

Representa o valor anual de depreciação da usina permitido por lei, no caso da PCH em estudo. O valor da depreciação é o valor do investimento, considerando o capital próprio e o saldo devedor com os juros incorridos durante a construção (JDC), dividido pelo tempo de operação da PCH em estudo.

O tempo de operação da Pequena Central Hidrelétrica é o tempo de concessão dado pela ANEEL, que é de 30 anos, menos o tempo que

se levou para construir a PCH. Neste caso a construção será de dois anos, então o tempo de operação será de 28 anos.

Pela forma de cálculo da Depreciação, no final do período de 30 anos de concessão não foi considerado o valor residual do empreendimento devido a todo o valor ser depreciado ao longo deste período.

4.1.1.13. EBIT

Earnings Before Interest and Taxes (EBIT), é o lucro antes de impostos e juros. É uma medida de rentabilidade de uma empresa que exclui despesas com juros e imposto de renda.

4.1.1.14. Juros Incorridos

Os juros incorridos compõem a soma da Taxa de Juros de Longo Prazo, que é custo de financiamento do BNDES, o Spread Básico, que é a remuneração do BNDES e o Spread de Risco, que é a taxa de risco de crédito e depende de cada cliente.

Para o caso da PCH em estudo, a TJLP, o Spread Básico (Remuneração do BNDES) e o Spread de Risco (Taxa de Risco de Crédito), são, respectivamente, 6,00% a.a., 0,90% a.a. e 2,10% a.a..

Vale ressaltar que o planejamento de fluxo de caixa não está considerando a inflação devido ao longo período de 30 anos do fluxo de caixa (tempo de concessão do aproveitamento pelo governo federal) por causa da incerteza quanto ao valor médio da inflação para este período.

O Banco Central (2011) divulga semanalmente o Relatório Focus que mostra os índices econômicos de mercado e apresenta uma expectativa de inflação média de 4,50% até 2013 (BCB, 2011), não mostrando uma expectativa de maior período.

As taxas informadas do financiamento (seção 4.1.1.1.2 na página 66) são taxas efetivas considerando a inflação, então, apenas para forma de cálculo, será considerada a taxa de juros real, que é a taxa efetiva descontada da inflação. O valor da inflação é o valor informado no parágrafo anterior que é divulgado pelo relatório Focus do Banco Central. A relação entre taxa real e taxa efetiva está apresentada pela equação (3).

$$(1+i_{\text{efetiva}})=(1+i_{\text{real}}).(1+i_{\text{inflação}}) \quad (3)$$

4.1.1.15. EBT

Earnings Before Taxes (EBT), é o lucro antes dos impostos. É o capital retido pela empresa antes de deduzir o dinheiro a ser pago de impostos.

4.1.1.16. Imposto de Renda (IR)

O Imposto de Renda é um imposto que a empresa é obrigada a deduzir anualmente uma percentagem de sua renda média para o governo federal.

O cálculo utilizado para esse tipo de empreendimento é a Receita Operacional Bruta multiplicada pela Base do IR e pela Alíquota do IR.

A PCH em estudo se enquadra como empresa com lucro presumido, os valores de Base do IR e da alíquota do IR são de 8% e de 25%, respectivamente (RECEITA FEDERAL, 2011).

4.1.1.17. CSLL

A Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL) foi instituída pela Lei nº 9.316 de 23 de novembro de 1996, é registrada como custo ou despesa e possui uma alíquota de 9% sobre o resultado tributável, e é considerada como uma despesa antes do Lucro Líquido para uma PCH.

No caso de uma PCH com lucro presumido, a base de cálculo da CSLL é de 12%. O cálculo da CSLL é a Receita Operacional Bruta multiplicada pela Base da CSLL e pela alíquota da CSLL (RECEITA FEDERAL, 2011).

4.1.1.18. Juros Pagos

Mesmo valor dos Juros Incorridos, porém aparece no fluxo de caixa apenas para cálculo do fluxo de caixa do acionista.

4.1.1.19. Amortização do Principal

Representa a parcela do financiamento correspondente as amortizações do valor do financiamento assumido (capital de terceiros). O sistema utilizado para amortização do principal é o Sistema de Amortização constante, conforme na seção 2.3.2.3.2.

4.1.2. Estruturação do Fluxo de Caixa

Abaixo serão apresentadas as premissas básicas e as considerações sobre o fluxo de caixa que irão servir de base para a composição do fluxo de caixa que será apresentado a seguir.

4.1.2.1. Premissas básicas

Com os dados apresentados na seção 4.1.1, as premissas básicas específicas da PCH levantadas para compor o fluxo de caixa são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 – Premissas específicas da PCH

Item	Valor
Potencia Instalada	30.000 kW
Garantia Física	16,5 MW médios
Perdas no Sistema	2,50%
Tempo de construção	2 anos
Tempo de Concessão	30 anos
Preço de Venda da Energia	150,00 R\$/MWh
Investimento	R\$ 165.000.000,00
Desembolso do Investimento no 1º ano de construção	60%
Desembolso do Investimento no 2º ano de construção	40%
Custo de O&M anual	R\$ 2.220.000,00
Seguro	0,11% do Invest.
TUSD mensal	2,61 R\$/kW
TFSEE anual	385,73 R\$/kW
ONS/CCEE anual	96,43 R\$/kW

Fonte: O Autor.

As premissas de taxas e impostos da PCH consideradas são apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Premissas gerais da PCH

Item	Valor
Alíquota do IR	25,00%
Base do IR	8,00%
Alíquota da CSLL	9,00%
Base da CSLL	12,00%
PIS	0,65%
COFINS	3,00%

Fonte: O Autor.

E por último, na Tabela 7 as premissas consideradas para o financiamento da PCH.

Tabela 7 – Premissas do financiamento da PCH

Item	Valor
TJLP	6,00% a.a.
Remuneração do BNDES	0,90% a.a.
Taxa de Risco de Crédito	2,10% a.a.
Inflação	4,50% a.a.
Prazo de financiamento	16 anos
Carência	12 meses
Participação no Investimento Total	65%

Fonte: O Autor.

Com as premissas básicas apresentadas deve-se então fazer as considerações para a estruturação do fluxo de caixa. Primeiramente, para o desembolso do capital é necessário levar em consideração o cronograma físico-financeiro de dispêndio de capital. Para este estudo foi considerado o desembolso anual.

A relação entre capital próprio e capital de terceiros, deve seguir as regras impostas pelo agente financiador que foi listada na seção 4.1.1.1.2 na página 66.

Os juros do financiamento considerado foram da taxa real, sem o efeito da inflação no fluxo de caixa, e foi calculado pela equação (3) dando um valor de 4,31% a.a.. A taxa mínima de atratividade (TMA) considerada, também foi considerada como taxa real, é de 8,00% a.a., o que em taxa efetiva dá 12,86% a.a. para a inflação considerada.

Vale ressaltar que devido às considerações das taxas sem o efeito da inflação, a projeção do fluxo de caixa é constante.

Para o cálculo da Receita Operacional Bruta (ROB), a quantidade de energia gerada em Mega-watt-hora em um ano é a multiplicação da Garantia Física pela quantidade de horas no ano. Para este cálculo a quantidade de horas no ano é de 8.760 horas.

Os valores das taxas TFSEE, TUSD e ONS/CCEE são multiplicados pela potência instalada e convertidas, quando necessário, para o período de tempo em análise, neste caso, anual. As taxas ficam respectivamente R\$ 57.859,50, R\$ 469.800,00 e R\$14.464,88.

4.1.2.2. Apresentação do Fluxo de Caixa

Com a fundamentação da base teórica apresentadas nas seções 2.3.1 e 2.3.2, juntamente com os dados apresentados na seção 4.1.1 e os

dados do item 4.1.2.1, a projeção de fluxo de caixa, objeto deste estudo, foi estruturada e devido a sua extensão está apresentada no Apêndice A deste trabalho.

O sistema de amortização da dívida do financiamento é segundo a metodologia do SAC (conforme seção 2.3.2.3.2 na página 46) e, para a PCH em estudo, se encontra apresentado na Tabela 8.

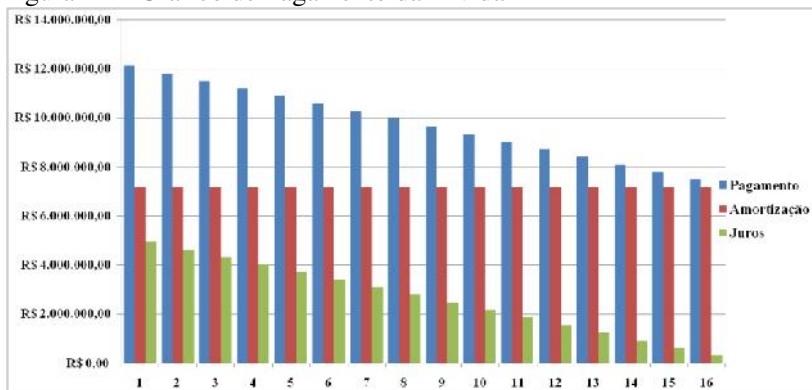
Tabela 8 – Cronograma de Pagamento da Dívida

Ano	Valor Financiado	Pagamento	Amortização	Juros	Saldo Devedor
0					0,00
1	64.350.000,00				64.350.000,00
2	42.900.000,00				110.021.052,63
3					114.758.801,31
4		12.114.191,65	7.172.425,08	4.941.766,56	107.586.376,23
5		11.805.331,24	7.172.425,08	4.632.906,15	100.413.951,15
6		11.496.470,82	7.172.425,08	4.324.045,74	93.241.526,06
7		11.187.610,41	7.172.425,08	4.015.185,33	86.069.100,98
8		10.878.750,00	7.172.425,08	3.706.324,92	78.896.675,90
9		10.569.889,59	7.172.425,08	3.397.464,51	71.724.250,82
10		10.261.029,18	7.172.425,08	3.088.604,10	64.551.825,74
11		9.952.168,77	7.172.425,08	2.779.743,69	57.379.400,65
12		9.643.308,36	7.172.425,08	2.470.883,28	50.206.975,57
13		9.334.447,95	7.172.425,08	2.162.022,87	43.034.550,49
14		9.025.587,54	7.172.425,08	1.853.162,46	35.862.125,41
15		8.716.727,13	7.172.425,08	1.544.302,05	28.689.700,33
16		8.407.866,72	7.172.425,08	1.235.441,64	21.517.275,25
17		8.099.006,31	7.172.425,08	926.581,23	14.344.850,16
18		7.790.145,90	7.172.425,08	617.720,82	7.172.425,08
19		7.481.285,49	7.172.425,08	308.860,41	0,00

Fonte: O Autor.

Pela Tabela 8 se pode ver que a coluna da parcela do pagamento vai reduzindo a medida que passa os anos, pois ela é um somatório do juros incorridos sobre o saldo devedor com a parcela de amortização da dívida. Isso pode ser mais bem visto na representação gráfica da Figura 14 que apresenta a amortização da dívida durante os 16 anos de pagamento (ano 4 ao ano 19).

Figura 14 – Gráfico de Pagamento da Dívida



Fonte: O Autor.

Os valores obtidos na projeção de fluxo de caixa servirão de base para a análise dos resultados que será mostrada na seção 4.2 abaixo.

4.2. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta seção irá apresentar os resultados obtidos com a projeção de fluxo de caixa e a análise dos resultados com base na seção 4.1.2.2 utilizando as ferramentas apresentadas na fundamentação teórica apresentada na seção 2.3.3 na página 52.

4.2.1. Taxa Mínima de Atratividade

Primeiramente, deve-se fazer um comentário sobre a taxa mínima de atratividade utilizada para se tomar como base para uma posterior comparação com os valores obtidos pela TIR e VPL.

A Eletrobrás (2000) recomenda utilizar como TMA o custo médio de oportunidade do capital através do modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), ou então, utilizar uma taxa de atratividade requerida pelo investidor.

A taxa mínima de atratividade adotada para o fluxo de caixa é de 8,00% e representa uma taxa real, sem a incidência da inflação. O

motivo principal de utilização dessa taxa é o retorno obtido em investimentos com pouco risco.

Uma das bases utilizadas para este investimento é a aplicação nos títulos do Tesouro Direto, ou títulos da dívida pública, que alguns são indexados aos índices econômicos como IPCA e IGP-M e rendem cerca de 13,00% a.a., e, corrigindo pela inflação de 4,50%, dá uma taxa real de cerca de 8,00% a.a. (MINISTÉRIO DA FAZENDA, 2011).

4.2.2. Valor Presente Líquido

A projeção de fluxo de caixa apresenta o Valor Presente Líquido para o acionista, durante o Período de 30 anos, o valor de R\$ 34.719.248,74 (trinta e quatro milhões, setecentos e dezenove mil, duzentos e quarenta e oito reais e setenta e quatro centavos). O Fluxo da Empresa apresenta o valor de R\$ 10.662.206,60 (dez milhões, seiscentos e sessenta e dois mil, duzentos e seis reais e sessenta centavos).

O fato de o VPL do acionista ser maior do que o VPL da Empresa foi que o montante de capital de terceiros no investimento total e o custo deste capital possibilitaram a alavancagem financeira para os acionistas, tornando o negócio mais atrativo para os investidores.

O VPL positivo mostra que o empreendimento da PCH em estudo possui uma atratividade econômica maior do que o investimento na aplicação considerada da TMA. Tanto o VPL do Acionista quanto o VPL da Empresa são valores positivos.

Primeiramente, o VPL da Empresa e o VPL do Acionista, mostram que o empreendimento é viável economicamente, porém existe a necessidade de avaliação pelas outras ferramentas de avaliação de fluxo de caixa.

4.2.3. Taxa Interna de Retorno

Foram obtidas duas taxas dessa modalidade, a TIR do Acionista e a TIR da Empresa. A TIR do acionista foi de 13,17% a.a. e a TIR da Empresa foi de 8,73% a.a..

Devido ao fluxo de caixa constante, essas taxas se apresentam como taxas reais, sem a incidência da inflação durante o período. Como

todos os parâmetros considerados são corrigidos de inflação, não há problemas nas comparações das taxas.

Tanto a TIR do Acionista quanto a TIR da Empresa são maiores que a TMA. Segundo mostrado na seção 2.3.3.3 (página 54), com a TIR positiva e maior que a TMA, o VPL será positivo.

A TIR da Empresa é um pouco maior do que a TMA. Caso os investidores resolvessem investir somente com o capital próprio, eles deveriam avaliar se estariam propostos a correr os riscos embutidos no projeto para obter um retorno um pouco maior do que o retorno obtido pela TMA.

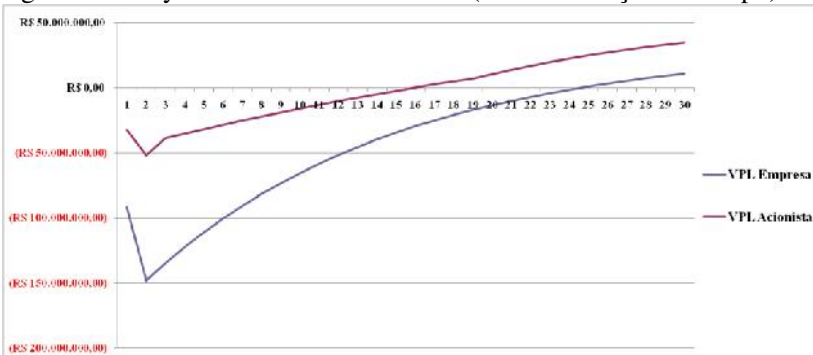
Como visto na análise do VPL, devido ao investimento de capital de terceiros e o baixo custo deste recurso, a alavancagem financeira fez com que a TIR do Acionista fosse maior do que a TIR da Empresa. Os investidores também devem avaliar se estão dispostos a correrem o risco embutido no projeto para obter este retorno.

Com a análise da TIR da Empresa, a TIR do Acionista, o VPL da Empresa e o VPL do Acionista, o empreendimento é economicamente viável. Uma análise detalhada do Serviço da Dívida é necessária para descobrir a capacidade do pagamento da dívida, sem isso, não se pode saber se a alavancagem financeira que elevou a TIR do Acionista é válida segundo os critérios do BNDES.

4.2.4. Payback Descontado

Pela análise do VPL do Acionista e da Empresa, o *Payback Descontado* mostra que o retorno do investimento é obtido em 15 anos para o fluxo do acionista e em 24 anos para o fluxo da Empresa, conforme a Figura 15.

Figura 15 – Payback Descontado da PCH (VPL em função do tempo)



Fonte: O Autor.

Como o *Payback Descontado* leva como base o cálculo do VPL de cada período, o período que o VPL chega ao valor zero é o período que o investidor obtém o retorno do investimento.

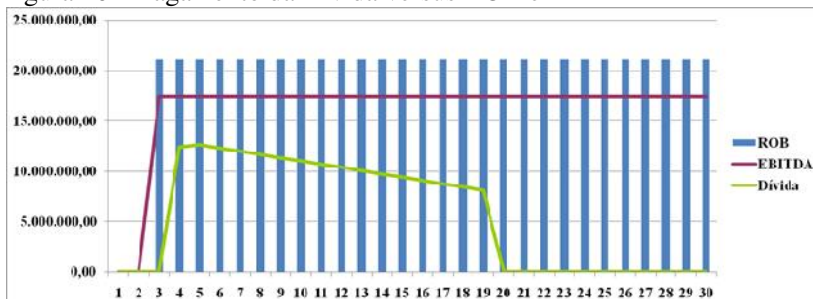
Pela Figura 15, o VPL do Acionista se torna positivo antes do VPL da Empresa. Isso também se deve à alavancagem financeira do financiamento pelos recursos de terceiros no projeto.

4.2.5. Cobertura da Dívida

Os valores calculados pela TIR e VPL mostram que o empreendimento é economicamente viável dado uma TMA de 8,00% a.a., porém a análise da cobertura de dívida é necessária para se ter idéia da capacidade de pagamento do projeto.

O cronograma de pagamento da dívida pelo sistema SAC do financiamento, conforme é mostrado pela Tabela 8 na seção 4.1.2.2, e a Figura 16 mostram que a primeira parcela do pagamento da dívida é a maior parcela do pagamento da dívida e representa 69,52% do EBITDA do mesmo período.

Figura 16 – Pagamento da Dívida versus ROB e EBITDA



Fonte: Diego Bueno Oenning.

O EBITDA representa 82,42% da ROB, ou seja, 17,58% da ROB foram utilizados para custos de PIS, COFINS, Seguros e taxas do setor. O EBITDA consegue cobrir o custo com o pagamento da dívida e os impostos no período da maior parcela (ICSD maior que 1).

O índice de cobertura sobre a dívida, conforme seção 2.3.3.6, para os 5 primeiros anos de pagamento da dívida estão apresentados na Tabela 9.

Tabela 9 Índice de Cobertura Sobre a Dívida

Ano	ICSD
4	1,38
5	1,42
6	1,46
7	1,50
8	1,54

Fonte: O Autor.

Com a premissa de que 65% do investimento total são de recursos de terceiros, proveniente do financiamento direto com o BNDES, o menor índice do fluxo é o do ano 4. O índice calculado deste ano é de 1,38, o que garante a solicitação do BNDES de que o ICSD deve ser maior do que 1,30.

Devido ao pagamento da primeira parcela ser maior, o ICSD será o menor do período. O ICSD dos períodos acima do ano 8 continuará crescendo pelo fato de que a cada ano a parcela do pagamento da dívida ser menor que a do ano anterior.

Com o intuito de verificar até quanto o BNDES poderá financiar o projeto dependendo da taxa de juros do financiamento, a Tabela 10

mostra o ICSD com a variação dos juros e a variação da representatividade do financiamento no investimento total.

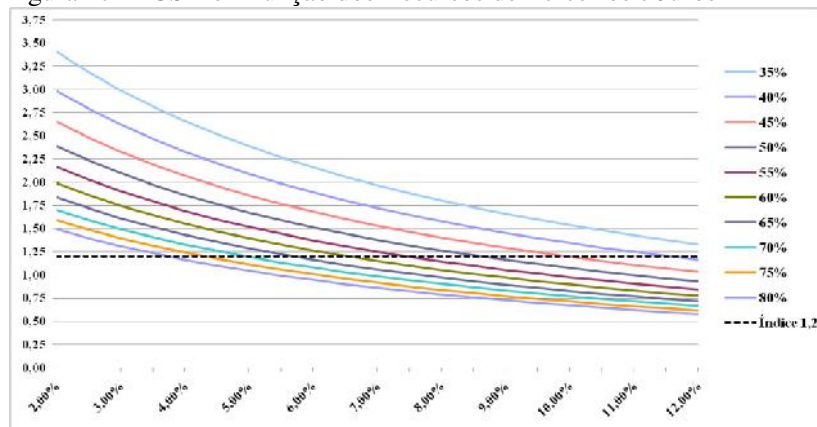
Tabela 10 – ICSD em função dos Recursos de Terceiros e Juros

Juros (a.a.)	Participação dos Recursos de Terceiros no financiamento									
	80,0%	75,0%	70,0%	65,0%	60,0%	55,0%	50,0%	45,0%	40,0%	35,0%
2,0%	1,49	1,59	1,71	1,84	1,99	2,17	2,39	2,65	2,98	3,41
2,5%	1,40	1,49	1,60	1,72	1,86	2,03	2,23	2,48	2,79	3,19
3,0%	1,31	1,40	1,50	1,61	1,75	1,91	2,10	2,33	2,62	2,99
3,5%	1,23	1,32	1,41	1,52	1,64	1,79	1,97	2,19	2,47	2,82
4,0%	1,16	1,24	1,33	1,43	1,55	1,69	1,86	2,07	2,33	2,66
4,5%	1,10	1,17	1,26	1,36	1,47	1,60	1,76	1,96	2,20	2,52
5,0%	1,04	1,11	1,19	1,29	1,39	1,52	1,67	1,86	2,09	2,39
5,5%	0,99	1,06	1,13	1,22	1,32	1,44	1,59	1,76	1,98	2,27
6,0%	0,94	1,01	1,08	1,16	1,26	1,37	1,51	1,68	1,89	2,16
6,5%	0,90	0,96	1,03	1,11	1,20	1,31	1,44	1,60	1,80	2,06
7,0%	0,86	0,92	0,98	1,06	1,15	1,25	1,38	1,53	1,72	1,97
7,5%	0,82	0,88	0,94	1,01	1,10	1,20	1,32	1,46	1,65	1,88
8,0%	0,79	0,84	0,90	0,97	1,05	1,15	1,26	1,40	1,58	1,80
8,5%	0,76	0,81	0,86	0,93	1,01	1,10	1,21	1,34	1,51	1,73
9,0%	0,73	0,77	0,83	0,89	0,97	1,05	1,16	1,29	1,45	1,66
9,5%	0,70	0,74	0,80	0,86	0,93	1,01	1,12	1,24	1,39	1,59
10,0%	0,67	0,72	0,77	0,83	0,89	0,98	1,07	1,19	1,34	1,53
10,5%	0,65	0,69	0,74	0,79	0,86	0,94	1,03	1,15	1,29	1,48
11,0%	0,62	0,66	0,71	0,77	0,83	0,91	1,00	1,11	1,25	1,42
11,5%	0,60	0,64	0,69	0,74	0,80	0,87	0,96	1,07	1,20	1,37
12,0%	0,58	0,62	0,66	0,71	0,77	0,84	0,93	1,03	1,16	1,33

Fonte: O Autor.

A Figura 17 representa graficamente os dados apresentados na Tabela 10 onde cada linha representa a representatividade do capital de terceiros sobre o investimento total do projeto.

Figura 17 – ICSD em função dos Recursos de Terceiros e Juros



Fonte: O Autor.

O BNDES pode financiar o empreendimento com uma ICSD mínima de 1,20 desde que a TIR do projeto (ou TIR da Empresa) seja superior a 8,00% a.a.. Conforme a seção 4.2.3 a TIR da Empresa é de 8,73% a.a., maior do que o solicitado pelo BNDES.

Com estas condições e mantendo a mesma taxa de juros do financiamento, para um ICSD de 1,20, o montante que o BNDES poderá financiar é de 74,98% do investimento total. Quanto maior é o índice de cobertura sobre a dívida, menor é o risco de inadimplência.

Devido o projeto possuir uma margem de folga nesses índices, a empresa empreendedora poderá voltar a negociar com o BNDES para um possível aumento na participação do financiamento, ou então, uma redução no custo do financiamento, principalmente no *spread* de risco.

Da mesma forma de apresentação de dados da Tabela 10, a Tabela 11 mostra a TIR do acionista com a variação dos juros e a variação da representatividade do financiamento no investimento total.

Tabela 11 – TIR do Acionista em função dos Recursos de Terceiros e Juros

Juros (a.a.)	Participação dos Recursos de Terceiros no financiamento									
	80,0%	75,0%	70,0%	65,0%	60,0%	55,0%	50,0%	45,0%	40,0%	35,0%
2,0%	22,44%	19,27%	17,15%	15,62%	14,43%	13,49%	12,70%	12,05%	11,48%	10,99%
2,5%	21,25%	18,40%	16,48%	15,08%	14,00%	13,13%	12,42%	11,81%	11,29%	10,83%
3,0%	20,06%	17,53%	15,81%	14,55%	13,57%	12,78%	12,12%	11,57%	11,09%	10,67%
3,5%	18,88%	16,66%	15,15%	14,02%	13,14%	12,43%	11,83%	11,33%	10,89%	10,51%
4,0%	17,72%	15,81%	14,48%	13,49%	12,71%	12,07%	11,54%	11,08%	10,69%	10,34%
4,5%	16,58%	14,97%	13,83%	12,96%	12,28%	11,71%	11,24%	10,84%	10,49%	10,18%
5,0%	15,49%	14,15%	13,18%	12,44%	11,85%	11,36%	10,95%	10,59%	10,28%	10,01%
5,5%	14,43%	13,34%	12,54%	11,92%	11,42%	11,00%	10,65%	10,35%	10,08%	9,85%
6,0%	13,42%	12,56%	11,91%	11,41%	10,99%	10,65%	10,35%	10,10%	9,87%	9,68%
6,5%	12,45%	11,80%	11,30%	10,90%	10,57%	10,29%	10,06%	9,85%	9,67%	9,51%
7,0%	11,54%	11,07%	10,70%	10,40%	10,15%	9,94%	9,76%	9,60%	9,46%	9,33%
7,5%	10,67%	10,36%	10,11%	9,91%	9,74%	9,59%	9,46%	9,35%	9,25%	9,16%
8,0%	9,85%	9,68%	9,54%	9,43%	9,33%	9,24%	9,17%	9,10%	9,04%	8,99%
8,5%	9,08%	9,03%	8,99%	8,95%	8,92%	8,89%	8,87%	8,85%	8,83%	8,81%
9,0%	8,35%	8,40%	8,45%	8,48%	8,52%	8,55%	8,58%	8,60%	8,62%	8,64%
9,5%	7,66%	7,80%	7,92%	8,03%	8,12%	8,21%	8,28%	8,35%	8,41%	8,46%
10,0%	7,01%	7,22%	7,41%	7,58%	7,73%	7,87%	7,99%	8,10%	8,20%	8,29%
10,5%	6,40%	6,67%	6,92%	7,15%	7,35%	7,53%	7,70%	7,85%	7,98%	8,11%
11,0%	5,82%	6,15%	6,45%	6,72%	6,97%	7,20%	7,41%	7,60%	7,77%	7,93%
11,5%	5,26%	5,64%	5,99%	6,31%	6,60%	6,87%	7,12%	7,35%	7,56%	7,75%
12,0%	4,74%	5,15%	5,54%	5,90%	6,24%	6,55%	6,84%	7,10%	7,35%	7,57%

Fonte: O Autor.

Para o mesmo montante de 74,98% do investimento total ser oriundo do financiamento do BNDES, a TIR do Acionista aumenta para 15,29% a.a.. A negociação do aumento da representatividade do financiamento irá alavancar mais ainda financeiramente os investidores.

4.2.6. Análise de Sensibilidade

A intenção desta análise é verificar quais parâmetros que influem mais no resultado do fluxo de caixa. Os parâmetros utilizados que podem ter uma certa variação são:

- a. Investimento;
- b. Preço da Energia;
- c. Participação do Financiamento;
- d. Juros do financiamento;
- e. Custo de O&M;

f. Custos com Seguros.

Os outros parâmetros não foram analisados devido aos seus valores serem considerados fixos. A Tabela 12 apresenta a variação dos valores entre 50% a menos e 50% a mais.

Tabela 12 – Variação dos valores da análise de sensibilidade

Variação	Investimento	Participação do Financiamento	Preço da Energia	O&M	Seguros	Juros
-50%	2750,00	32,50%	75,00	37.000,00	90.750,00	2,15%
-45%	3025,00	35,75%	82,50	40.700,00	99.825,00	2,37%
-40%	3300,00	39,00%	90,00	44.400,00	108.900,00	2,58%
-35%	3575,00	42,25%	97,50	48.100,00	117.975,00	2,80%
-30%	3850,00	45,50%	105,00	51.800,00	127.050,00	3,01%
-25%	4125,00	48,75%	112,50	55.500,00	136.125,00	3,23%
-20%	4400,00	52,00%	120,00	59.200,00	145.200,00	3,44%
-15%	4675,00	55,25%	127,50	62.900,00	154.275,00	3,66%
-10%	4950,00	58,50%	135,00	66.600,00	163.350,00	3,88%
-5%	5225,00	61,75%	142,50	70.300,00	172.425,00	4,09%
0%	5500,00	65,00%	150,00	74.000,00	181.500,00	4,31%
5%	5775,00	68,25%	157,50	77.700,00	190.575,00	4,52%
10%	6050,00	71,50%	165,00	81.400,00	199.650,00	4,74%
15%	6325,00	74,75%	172,50	85.100,00	208.725,00	4,95%
20%	6600,00	78,00%	180,00	88.800,00	217.800,00	5,17%
25%	6875,00	-	187,50	92.500,00	226.875,00	5,38%
30%	7150,00	-	195,00	96.200,00	235.950,00	5,60%
35%	7425,00	-	202,50	99.900,00	245.025,00	5,81%
40%	7700,00	-	210,00	103.600,00	254.100,00	6,03%
45%	7975,00	-	217,50	107.300,00	263.175,00	6,24%
50%	8250,00	-	225,00	111.000,00	272.250,00	6,46%

Fonte: O Autor.

A Tabela 12 apresenta na linha da variação de 0% os valores utilizados como premissas para a estruturação do fluxo de caixa. O valor da Participação do Financiamento não foi considerado para variações acima de 25% devido ao BNDES financiar até 80% do investimento total do projeto.

Como forma de avaliar o impacto gerado no fluxo de caixa pela variação dos valores dos parâmetros, foi analisado o impacto dessas variações na TIR do Acionista, conforme mostra a Tabela 13.

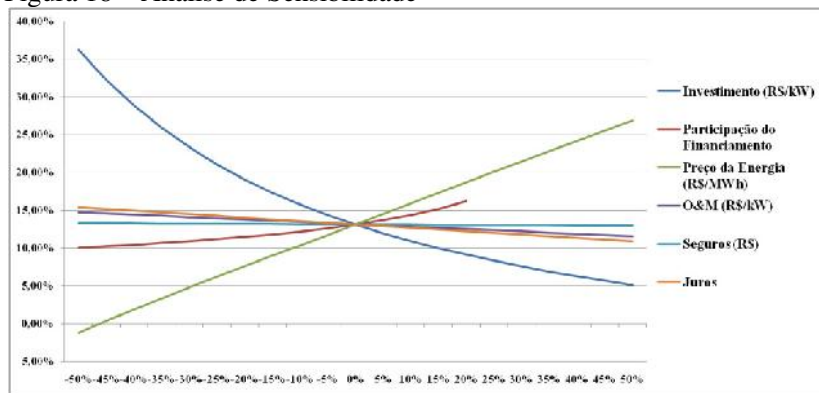
Tabela 13 – TIR do Acionista pela variação dos parâmetros

Variação	Investimento	Participação do Financiamento	Preço da Energia	O&M	Seguros	Juros
-50%	36,25%	10,10%	-1,21%	14,73%	13,30%	15,45%
-45%	32,28%	10,29%	0,38%	14,58%	13,28%	15,22%
-40%	28,87%	10,50%	1,89%	14,42%	13,27%	14,99%
-35%	25,93%	10,73%	3,36%	14,26%	13,26%	14,77%
-30%	23,37%	10,97%	4,79%	14,11%	13,24%	14,54%
-25%	21,12%	11,25%	6,21%	13,95%	13,23%	14,31%
-20%	19,14%	11,55%	7,61%	13,79%	13,22%	14,08%
-15%	17,39%	11,88%	9,00%	13,64%	13,21%	13,85%
-10%	15,83%	12,25%	10,39%	13,48%	13,19%	13,62%
-5%	14,43%	12,68%	11,78%	13,32%	13,18%	13,39%
0%	13,17%	13,17%	13,17%	13,17%	13,17%	13,17%
5%	12,03%	13,73%	14,56%	13,01%	13,15%	12,94%
10%	10,99%	14,41%	15,95%	12,85%	13,14%	12,71%
15%	10,05%	15,22%	17,34%	12,70%	13,13%	12,49%
20%	9,18%	16,24%	18,73%	12,54%	13,12%	12,27%
25%	8,39%	-	20,11%	12,38%	13,10%	12,04%
30%	7,65%	-	21,49%	12,23%	13,09%	11,82%
35%	6,97%	-	22,86%	12,07%	13,08%	11,60%
40%	6,33%	-	24,23%	11,92%	13,06%	11,38%
45%	5,73%	-	25,58%	11,76%	13,05%	11,16%
50%	5,17%	-	26,93%	11,60%	13,04%	10,94%

Fonte: O Autor.

Para uma melhor visualização, a Figura 18 apresenta graficamente os dados obtidos na Tabela 13.

Figura 18 – Análise de Sensibilidade



Fonte: Diego Bueno Oenning.

Apenas dois parâmetros que acabam elevando a TIR do Acionista quando a variação deles é positiva, a Participação do Financiamento e o Preço da Energia. A variação do Financiamento está ligada com o uso de recursos dos acionistas, pois os acionistas irão utilizar o capital do financiamento, não precisarão desembolsar uma maior quantidade de capital próprio e, por isso, a relação entre o lucro e o capital desembolsado será maior.

O Preço da Energia está ligado diretamente com a Receita Operacional Líquida. Como o objeto da PCH é a venda de energia, o preço da energia é o parâmetro mais importante, pois com a produção da energia, o preço dela é que vai garantir a receita para pagar os custos e garantir o lucro para os acionistas.

A empresa empreendedora deve focar no Preço da Energia caso ela queira maximizar o seu retorno. A garantia de um bom preço de venda de energia irá ter um grande impacto positivo no retorno dos acionistas.

Os outros quatro parâmetros possuem uma relação inversa com a TIR do Acionista, a variação positiva acaba baixando a TIR, pois esses parâmetros são considerados como despesas ou custos no fluxo de caixa.

Em primeiro lugar, o Investimento apresenta uma curva exponencial devido a possuir uma parcela do capital de terceiros além do capital próprio. Como os juros do financiamento incidem sobre o saldo devedor do financiamento, a variação do investimento irá variar o montante do saldo devedor que será uma variação exponencial devido a essa incidência dos juros.

A redução do Investimento em 50% mostrou a melhor TIR do Acionista e a sua variação juntamente com o Preço da Energia, mostraram a maior variação da TIR do Acionista.

Devido ao alto impacto que o Investimento causa no retorno dos acionistas, um melhor planejamento e uma otimização do projeto podem fazer com que o Investimento seja reduzido e assim aumenta o retorno dos acionistas. Porém, deve-se tomar cuidado para que durante a implantação do projeto não ocorra atrasos e gastos desnecessários para que o retorno seja inferior ao planejado.

Durante a implantação a empresa empreendedora deve despender tempo e recursos com o gerenciamento de projeto. Um planejamento adequado, um monitoramento e o controle das atividades do projeto ajudam a garantir que tudo ocorra dentro do previsto e do orçamento planejado.

Próximo da Participação do Financiamento, os Juros representam o terceiro maior impacto no retorno dos acionistas. A taxa adotada irá

influenciar na participação dos recursos de terceiros e a empresa empreendedora deverá analisar bem as propostas dos financiamentos do mercado para obter um bom retorno sobre o investimento no projeto.

Em quinto lugar, o custo de O&M não representa um impacto grande no fluxo de caixa, porém é interessante analisar este custo para reduzir despesas administrativas e custos com a manutenção dos equipamentos, uma vez que em manutenção o equipamento poderá estar deixando de gerar energia. O tipo dos equipamentos e a escolha dos fornecedores podem ser determinantes para a redução deste custo.

Os custos com Seguros representam o menor impacto no fluxo de caixa. A empresa empreendedora não deve se esforçar para reduzir este custo, porém deve se esforçar para que o contrato com a seguradora cubra todas as necessidades do projeto e as solicitações dos credores.

4.3. CONSIDERAÇÕES FINAIS DO CAPÍTULO

A projeção de fluxo de caixa mostrou que, com as premissas utilizadas, o projeto se mostrou viável economicamente. Porém o retorno para os acionistas pode ser melhorado.

A TIR da Empresa mostrou que fica acima da TMA adotada que é com base em renda fixa. Então o retorno é maior que a renda fixa, porém, caso os empreendedores decidam utilizar somente o capital próprio, deve-se avaliar se estão dispostos a correr um risco maior na implantação de um projeto de uma PCH para obter um retorno um pouco maior do que o retorno da renda fixa com baixo risco.

Os dados obtidos com a análise de cobertura de dívida mostraram que a relação entre o capital próprio e o capital de terceiros, inicialmente utilizada, pode ser maior, utilizando mais capital de terceiros para alavancar financeiramente o retorno dos acionistas.

A utilização do capital de terceiros mostrou uma alavancagem no retorno dos acionistas, tornando o projeto mais atrativo para investimento dos empreendedores. O custo de capital do BNDES é um dos melhores encontrados no país e é um fator que pela análise de sensibilidade apresenta uma variação considerável no retorno dos acionistas.

A empresa empreendedora deve focar seus esforços, primeiramente, no planejamento e elaboração do projeto para que tenha um projeto bem feito para garantir um custo menor de produção de energia e assim conseguir um bom preço de energia e um bom

financiamento com um custo de capital baixo. Após isso, o controle e monitoramento da implantação do projeto são essenciais para que os prazos e o orçamento não excedam ao planejado.

O financiamento da PCH em estudo pela modalidade *Project Finance* se mostrou viável economicamente através da análise da projeção de fluxo de caixa. O projeto se mostrou capaz de cobrir a dívida com um índice de cobertura sobre a dívida maior do que o solicitado pelo BNDES, diminuindo assim o risco de inadimplência.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo apresenta as conclusões referentes ao tema deste trabalho, e como os objetivos foram alcançados, e as dificuldades encontradas.

São apresentadas também as sugestões para futuros trabalhos no tema de planejamento de fluxo de caixa de empreendimentos utilizando a modalidade de *Project Finance* de financiamento.

5.1. CONCLUSÕES

Este trabalho apresenta o planejamento de fluxo de caixa de uma Pequena Central Hidrelétrica com a finalidade de analisar as possíveis alternativas de financiamentos para a viabilização do projeto.

O objetivo geral proposto deste trabalho é estruturar um planejamento de fluxo de caixa de uma Pequena Central Hidrelétrica. Este objetivo geral foi alcançado através dos seguintes objetivos específicos:

- a. Caracterizar o Sistema Elétrico no Brasil. Este objetivo foi alcançado pela identificação junto à literatura e informações de agentes do setor elétrico brasileiro e se encontra nas seções 2.1, que caracteriza o setor elétrico brasileiro, e 2.2, que caracteriza o empreendimento de Pequena Central Hidrelétrica;
- b. Identificar as informações necessárias para a estruturação e análise de fluxo de caixa. O estudo e identificação na literatura sobre estruturas de fluxo de caixa e a análise do fluxo de caixa estão na seção 2.3, que dá uma visão do planejamento financeiro e a sua importância no alcance dos objetivos das empresas;
- c. Coletar e analisar dados do objeto de estudo. Os dados coletados foram através de entrevista com o especialista da área do setor energético e os dados coletados estão na seção 4.1 e a análise dos resultados do fluxo de caixa, com base na fundamentação teórica da seção 2.3.3, está na seção 4.2 deste trabalho.

A metodologia deste trabalho foi abordada de forma exploratória, visando proporcionar maior familiaridade com o problema, envolvendo

procedimentos técnicos como pesquisa bibliográfica na literatura, artigos e outros trabalhos acadêmicos, com o tema proposto deste trabalho, e entrevista com um especialista da área do setor energético.

O resultado deste trabalho apresentou a estruturação e análise do fluxo de caixa futuro do objeto em estudo, uma Pequena Central Hidrelétrica. As ferramentas de análise do fluxo de caixa, como VPL, TIR, *Payback* Descontado e Cobertura da Dívida, mostraram que o projeto da PCH é viável economicamente e também é apta a conseguir um financiamento segundo os requisitos do BNDES.

A metodologia de financiamento através de *Project Finance* é abrangente, não sendo somente a projeção de fluxo de caixa do projeto. A projeção de fluxo de caixa do projeto é o principal parâmetro de avaliação da viabilidade do empreendimento, porém outras atividades são importantes que apenas foram comentadas neste trabalho.

O *Project Finance* é uma possível alternativa de estrutura de financiamento para financiar projetos de grande porte que possam gerar caixa o suficiente para pagar os credores e gerar lucratividade para os investidores. A SPE criada tem o objetivo de desenvolver, implantar e operar o projeto, separando assim, as atividades do projeto das atividades da empresa empreendedora, ou patrocinadores.

Uma das principais características dessa modalidade é a segregação dos riscos do projeto entre os vários envolvidos no projeto, tomando o fluxo de caixa futuro do projeto como garantia para o financiamento.

Já existem alguns materiais sobre *Project Finance* que não há dificuldade de encontrá-los, porém ainda são poucos. Muitos desses materiais apresentam o tema de forma generalizada, não se atendo a uma parte específica ou apresentando somente os resultados.

5.2. SUGESTÕES PARA FUTUROS TRABALHOS

Este trabalho teve o foco somente na estruturação do fluxo de caixa do objeto em estudo. Uma análise mais profunda dos fatores componentes mais específicos que impactam no fluxo de caixa, como os custos das atividades de construção que delimitam o valor do Investimento, não foram levados em conta item por item, apenas foi levado em conta o valor total.

A análise destes itens pode determinar fatores importantes que impactam diretamente no fluxo de caixa e no retorno do acionista. Outro aspecto importante é uma melhor análise dos riscos intrínsecos ao projeto, que apenas foram classificados, mas não foram identificados e mensurados.

Outra opção é considerar o impacto da inflação no fluxo de caixa, considerando também os reajustes dos valores através de índices econômicos como o IPCA (Índice de preço ao Consumidor Amplo) e o IGP-M (Índice Geral de Preços do Mercado) quando cabíveis.

A análise do fluxo de caixa considerou períodos anuais, a análise mensal irá trazer uma maior compreensão do problema e poderá, também, considerar uma sazonalidade da geração de energia com base na série hidrológica histórica do rio onde a PCH será instalada.

6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3. ed. – Brasília: Aneel, 2008.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Guia do empreendedor de pequenas centrais hidrelétricas**. Brasília: ANEEL, 2003.

ANEEL. **Banco de Informações de Geração**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.asp>. Acesso em: 28 set. 2011.

ANEEL. **Sítio eletrônico da Agência Nacional de Energia Elétrica**. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br>. Acesso em: 14 set. 2011.

BCB. **Relatório Focus**. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/?SISMETAS>. Acesso em: 11 out. 2011.

BNDES. **BNDES FINEM – Energias Alternativas**. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Ap_oio_Financeiro/Produtos/FINEM/energias_alternativas.html. Acesso em: 29 set. 2011.

BNDES. **BNDES Project Finance**. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Ap_oio_Financeiro/Produtos/Project_Finance/. Acesso em: 27 mai. 2010.

BONOMI, Carlos Augusto, MALVESSI, Oscar. **Project Finance no Brasil: fundamentos e estudos de casos**. Rio de Janeiro: Atlas, 2002.

BORDEAUX-RÊGO, Ricardo; PAULO, Goret P.; SPRITZER, Ilda M. de P. A.; ZOTES, Luis P. **Viabilidade Econômico-financeira de Projetos**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2007.

BORGES, L. F. X.; FARIA, V. C. de S. e. **Project Finance: Considerações sobre a aplicação em infra-estrutura no Brasil**. **Revista do BNDES**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 18, p. 241-280, dez. 2002.

BRASIL. ANEEL. Resolução nº 343, de 09 de dezembro de 2008.

Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 07 dez. 1998. Seção 1, p. 45, v. 136, n. 234-E.

BRASIL. Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 abr. 2002. Seção 1, p. 1, v. 139, n. 81-A.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Visão Geral das Operações na CCEE**. São Paulo, 2010.

CARNEIRO, Daniel Araújo. **PCHs: Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Rio de Janeiro: Editora Synergia, 2010.

CASAROTTO FILHO, Nelson. **Elaboração de projetos empresariais: análise estratégica, estudo de viabilidade e plano de negócio**. São Paulo: Editora Atlas, 2009.

CASAROTTO FILHO, Nelson; KOPITTKE, Bruno H. **Análise de Investimentos**. 11. ed. São Paulo: Editora Atlas, 2010.

CCEE. **A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica**. Disponível em: <http://www.ccee.org.br/cceeinterdsm/v/index.jsp?vgnextoid=f589a5c1de88a010VgnVCM10000aa01a8c0RCRD>. Acesso em: 15 set. 2011.

ELETROBRÁS. **Diretrizes para Estudos e Projetos de Pequenas Centrais Hidrelétricas**. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2000.

EPE. **Economia e Mercado Energético**. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/mercado/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 15 set. 2011.

FARIA, Viviana Cardoso de Sá e. **O papel do Project Finance no Financiamento de Projetos de Energia Elétrica: Caso da UHE de Cana Brava**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2003. 180 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação de Engenharia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

FINNERTY, John D. **Project Finance: engenharia financeira baseada em ativos**. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1999.

FINNERTY, John D. **Project Financing: asset-based Financial Engineering**. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2007.

GITMAN, Lawrence J. **Princípios de Administração Financeira**. 7. ed. São Paulo: Editora Harbra Ltda, 1997.

MENEZES, H. Caldeira. **Princípios de Gestão Financeira**. 8 ed. Lisboa: Editorial Presença, 2001.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. **Rentabilidade do Tesouro Direto**. Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro_direto/rentabilidade.asp. Acesso em: 10 out. 2011.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2019**. Brasília: MME/EPE, 2010.

ONS. **Sistema Elétrico Brasileiro**. Disponível em: <http://www.ons.org.br/home/index.aspx>. Acesso em: 20 jun. 2010.

PEREIRA, Renato Sundin. **Project Finance como fonte alternativa de recursos**. Florianópolis: UFSC, 2003. 113 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

RECEITA FEDERAL. **Informações sobre Declarações de Informações Econômico-Fiscais**. Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br/PessoaJuridica/DIPJ/2010/PergResp/default.htm>. Acesso em: 15 out. 2011.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIELD, Randolph W.; JAFFE, Jeffrey F. **Administração Financeira**. 8. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

SANTA CATARINA, Artur. **Project Finance – Planejamento de Fluxo de Caixa utilizando uma Abordagem da Engenharia Sistêmica**. Florianópolis: UFSC, 2003. 120 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

SIFFERT FILHO, Nelson F. et al. O Papel do BNDES na Expansão do

Setor Elétrico Nacional e o Mecanismo de Project Finance., **BNDES Setorial**. Rio de Janeiro, n. 29, p. 3-36, mar. 2009.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. Rio de Janeiro: Synergia, EPE: Brasília, 2011.

UNFCCC. **ACM0002: Consolidated baseline methodology for grid-connected electricity generation from renewable sources**. Disponível em:

<http://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/C505BVV9P8VSNNV3LTK1BP3OR24Y5L/view.html>. Acesso em: 01 out. 2011.

Apêndice A – Projeção de Fluxo de Caixa

(Projeção do Fluxo de Caixa da PCH - ano 1 ao ano 6)

	1	2	3	4	5	6
Desembolso	99.000.000,00	66.000.000,00				
Capital Próprio	34.650.000,00	23.100.000,00				
Capital Financiado	64.350.000,00	42.900.000,00				
Saldo Devedor	64.350.000,00	110.021.052,63	114.758.801,31	107.586.376,23	100.413.951,15	93.241.526,06
JDC	2.771.052,63	4.737.748,68				
(+) Receita Operacional Bruta (ROB)	0,00	0,00	21.138.975,00	21.138.975,00	21.138.975,00	21.138.975,00
(-) PIS	0,00	0,00	137.403,34	137.403,34	137.403,34	137.403,34
(-) COFINS	0,00	0,00	634.169,25	634.169,25	634.169,25	634.169,25
(=) Receita Operacional Líquida	0,00	0,00	20.367.402,41	20.367.402,41	20.367.402,41	20.367.402,41
(-) O&M	0,00	0,00	2.220.000,00	2.220.000,00	2.220.000,00	2.220.000,00
(-) TUST/TUSD	0,00	0,00	469.800,00	469.800,00	469.800,00	469.800,00
(-) ONS/CCEE	0,00	0,00	14.464,88	14.464,88	14.464,88	14.464,88
(-) TFSEE	0,00	0,00	57.859,50	57.859,50	57.859,50	57.859,50
(-) Seguros	0,00	0,00	181.500,00	181.500,00	181.500,00	181.500,00
(=) EBITDA	0,00	0,00	17.423.778,04	17.423.778,04	17.423.778,04	17.423.778,04
(-) Depreciação ANEEL	0,00	0,00	5.991.823,31	5.991.823,31	5.991.823,31	5.991.823,31
(=) EBIT	0,00	0,00	11.431.954,73	11.431.954,73	11.431.954,73	11.431.954,73
(-) Juros Incorridos	0,00	0,00	4.737.748,68	4.941.766,56	4.632.906,15	4.324.045,74
(=) EBT	0,00	0,00	6.694.206,05	6.490.188,17	6.799.048,58	7.107.908,99
(-) IR	0,00	0,00	422.779,50	422.779,50	422.779,50	422.779,50
(-) CSLL	0,00	0,00	228.300,93	228.300,93	228.300,93	228.300,93
(=) Lucro Líquido	0,00	0,00	6.043.125,62	5.839.107,74	6.147.968,15	6.456.828,56
(+) Juros Incorridos	0,00	0,00	4.737.748,68	4.941.766,56	4.632.906,15	4.324.045,74
(+) Depreciação ANEEL	0,00	0,00	5.991.823,31	5.991.823,31	5.991.823,31	5.991.823,31
(+) Juros Pagos	0,00	0,00	0,00	4.941.766,56	4.632.906,15	4.324.045,74
(-) Amortização do Principal	0,00	0,00	0,00	7.172.425,08	7.172.425,08	7.172.425,08
(=) Fluxo doACIONISTA	-34.650.000,00	-23.100.000,00	16.772.697,61	4.658.505,96	4.967.366,37	5.276.226,78
(=) Fluxo da Empresa	-99.000.000,00	-66.000.000,00	16.772.697,61	16.772.697,61	16.772.697,61	16.772.697,61

