

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
E
ÉCOLE SUPÉRIEURE DE COMMERCE DE TROYES
CHAMPAGNE SCHOOL OF MANAGEMENT
MBA INTERNATIONAL AFFAIRS**

**UNIVERSITÉ SORBONNE NOUVELLE – PARIS 3
INTERNATIONAL TRADE MASTER PROGRAM
MASTER 2 INTERNATIONAL COMMERCIAL NEGOTIATION**

RONALDO MÁRIO NEVES JÚNIOR

**MODELO FINANCEIRO PARA DESENVOLVIMENTO DE
NEGÓCIOS EM ENERGIA RENOVÁVEL**

Porto Alegre, 2010

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
E
ÉCOLE SUPÉRIEURE DE COMMERCE DE TROYES
CHAMPAGNE SCHOOL OF MANAGEMENT**

**UNIVERSITÉ SORBONNE NOUVELLE – PARIS 3
INTERNATIONAL TRADE MASTER PROGRAM**

MONOGRAFIA DE CONCLUSÃO DE CURSO

Ronaldo Mário Neves Júnior

**MODELO FINANCEIRO PARA DESENVOLVIMENTO DE
NEGÓCIOS EM ENERGIA RENOVÁVEL**

Monografia de Conclusão dos Cursos MBA
International Affairs e Master 2 International
Commercial Negotiation, apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em Administração
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul
como requisito parcial para a obtenção do título
de Especialista em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Oscar Claudino Galli

Porto Alegre, 2010

Ronaldo Mário Neves Júnior

Modelo Financeiro para Desenvolvimento de Negócios em Energia Renovável

Monografia de Conclusão dos Cursos MBA International Affairs e Master 2 International Commercial Negotiation, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Oscar Claudino Galli

COMISSÃO EXAMINADORA

Data: ____/____/____

Prof. Dr. Oscar Claudino Galli (orientador)

Prof. Dr. Paulo Terra

Prof. Dr. Gilberto de Oliveira Kloeckner

À minha mãe Laura, exemplo
de inspiração, força e
persistência.

AGRADECIMENTOS

O meu especial reconhecimento a todos que participaram de forma direta ou indireta, ao colocar à minha disposição as informações necessárias para o desenvolvimento deste trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Oscar Claudino Galli, pela preciosa assistência na condução desta monografia e à Mariana Querino pelo incentivo, direcionamento e luz na hora de executá-la.

À minha família, cujos ensinamentos constituem inestimável fonte de valor, energia, persistência e crença de que já nascemos com um grande propósito na vida.

RESUMO

NEVES JR., Ronaldo Mário. **Modelo Financeiro para Desenvolvimento de Negócios em Energia Renovável**. 2010. Monografia de conclusão dos cursos MBA International Affairs – UFRGS (Porto Alegre, RS, Brasil), École Supérieure de Commerce de Troyes (Troyes, França) e Master 2 Negotiation Commerciale Internationale – La Sorbonne Nouvelle Paris 3 (Paris, França).

Este trabalho abordou acerca da construção de um modelo financeiro para desenvolvimento e avaliação dos negócios da empresa Areva Renewables. Por ser uma atividade analítica que envolve diversas variáveis e projeções, o desenvolvimento de negócios no ramo de energia requer ferramentas que auxiliem e balizem os executivos na hora da negociação e tomada de decisão. Neste sentido, por meio de uma pesquisa qualitativa, em que estiveram envolvidos os métodos de estudo de caso e análise documental, resolveu-se estudar os modelos já existentes, planejar as etapas de desenvolvimento e aplicar a literatura de finanças na montagem de uma ferramenta gerencial que pudesse ser adaptada às diversas realidades de negócios e tecnologias da empresa para a verificação da viabilidade financeira. Utilizando método do Fluxo de Caixa Descontado e calculando o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o Custo Nivelado de Energia (*Levelized Cost of Electricity*) de cada negociação, o modelo conferiu, como principal resultado, mais rapidez e assertividade no direcionamento dos esforços negociais dos executivos da empresa.

Palavras-chave: modelo financeiro, energia renovável, avaliação, *valuation*, fluxo de caixa descontado, valor presente líquido, taxa interna de retorno, custo nivelado de energia, *levelized cost of electricity*.

ABSTRACT

NEVES JR., Ronaldo Mário. **Financial Model for Business Development in Renewable Energy**. 2010. Monograph for MBA International Affairs – UFRGS (Porto Alegre, RS, Brasil), École Supérieure de Commerce de Troyes (Troyes, França) and Master 2 International Commercial Negotiation – La Sorbonne Nouvelle Paris 3 (Paris, França).

This essay addresses the creation of a financial model for the business analysis and development plan of the energy company Areva Renewables. The energy business development is an analytical process comprising several variables and projections which require tools to support informed (or adequate) decision-taking. The development of a flexible financial tool based on the analysis of the company's existing templates and current literature is described. The tool employs the Discounted Cash Flow (DCF) method to calculate Net Present Value (NPV), Internal Return Rate (IRR), and Levelized Cost of Electricity (LCOE) for each business assessment, driving the management's efforts to a dynamic and focused decision-taking process.

Keywords: financial model, renewable energy, valuation, discounted cash flow, net present value, internal return rate, levelized cost of electricity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Preço e volume das ações do Grupo Areva (CEI.PA)	22
Figura 2: Estrutura da área de Desenvolvimento de Negócios.....	23
Figura 3: Estrutura de módulos do modelo financeiro	25
Figura 4: Uso de energia mundial: combustíveis fósseis vs. fontes renováveis/nuclear	36
Figura 5: LCOE mínimo e máximo por tipo de energia gerada	41
Figura 6: Spiderplot	47
Figura 7: Localização de Ahmedabad (Índia)	49
Figura 8: Taxa de conversão INR-USD (5 anos) e média móvel.....	50
Figura 9: Projeção de venda de energia do projeto Alpha.....	52
Figura 10: Projeção do DRA do projeto Alpha	53
Figura 11: Projeção do Fluxo de Caixa do projeto Alpha	54
Figura 12: Projeção do Ativo do projeto Alpha	55
Figura 13: Projeção do Passivo, Capital dos Sócios e Lucros retidos do projeto Alpha.....	55
Figura 14: Spiderplot do projeto Alpha.....	58
Figura 15: Taxa de conversão INR-USD (11 anos)	60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Participação acionária do Grupo Areva.....	21
Tabela 2: Estrutura da Demonstração de Resultados Anual.....	29
Tabela 3: Estrutura do Fluxo de Caixa Operacional	30
Tabela 4: Estrutura do Fluxo de Caixa de Investimentos	31
Tabela 5: Estrutura do Fluxo de Caixa de Financiamento.....	31
Tabela 6: Estrutura do Ativo	32
Tabela 7: Estrutura do Passivo	33
Tabela 8: Comparação de emissão de CO ₂ por tipo de combustível.....	37
Tabela 9: Cálculo do Fluxo de Caixa Livre a partir do Lucro Líquido	42
Tabela 10: Cálculo do VPL e TIR	44
Tabela 11: Cálculo do TLCC e LCOE	45
Tabela 12: Cálculo do FCF do projeto Alpha	56
Tabela 13: Cálculo do VPL (15% aa) e TIR do projeto Alpha	57
Tabela 14: Cálculo do TLCC e LCOE do projeto Alpha	57
Tabela 15: Variáveis críticas para o processo de Tomada de Decisão do projeto Alpha.....	59

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.2 OBJETIVO GERAL	15
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO	15
1.5 MÉTODO	16
1.5.1 Método de pesquisa	16
1.5.2 Delimitação e limitações da pesquisa	18
1.5.3 Etapas do desenvolvimento do modelo financeiro	19
1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO	19
2. CARACTERIZAÇÃO	20
2.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA	20
2.1.1 Grupo Areva	20
2.1.2 Areva Renewables	22
2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NEGÓCIOS	23
2.2.1 Verificação da viabilidade financeira	23
2.3 DESENVOLVIMENTO DO MODELO FINANCEIRO: ETAPAS INICIAIS.....	24
2.3.1 Etapa um: Definição dos valores e variáveis de entrada	26
2.3.2 Etapa dois: Definição dos cálculos e previsão necessários	26
2.3.2.1 Previsão das Receitas e Custos.....	27
2.3.2.2 Previsão do Capital de Giro e Financiamento	27
2.3.2.3 Previsão da Depreciação	28
2.3.2.4 Previsão dos Impostos	28
2.3.3 Etapa três: Geração dos relatórios financeiros	28
2.3.3.1 Demonstração de Resultados	29
2.3.3.2 Fluxo de Caixa	30
2.3.3.3 Balanço Patrimonial	32

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	35
3.1 ENERGIA, ELETRICIDADE E SUA GERAÇÃO	35
3.1.1 Geração de eletricidade a partir de fontes de energia renovável	35
3.2 MODELOS FINANCEIROS	37
3.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS	38
3.3.1 Valor presente líquido (VPL)	38
3.3.2 Taxa interna de retorno (TIR)	39
3.3.3 Custo Nivelado de Energia ou <i>Levelized Cost of Energy</i> (LCOE)	39
3.4 AVALIAÇÃO DE EMPRESAS	42
3.4.1 Método do Fluxo de Caixa Livre Descontado	42
4. RESULTADOS, APLICAÇÃO PRÁTICA E TOMADA DE DECISÃO	44
4.1 DESENVOLVIMENTO DO MODELO FINANCEIRO: ETAPAS FINAIS	44
4.1.1 Etapa quatro: geração das análises financeiras	44
4.1.2 Etapa cinco: geração das análises de sensibilidade	45
4.2 APLICAÇÃO DO MODELO: O CASO ALPHA	48
4.2.1 Premissas e variáveis de entrada	48
4.2.1.1 Projeto	48
4.2.1.2 Financeiros	49
4.2.1.3 Impostos	50
4.2.1.4 Planta/engenharia	50
4.2.1.5 Energia/tarifa	50
4.2.1.6 Despesas de capital (CAPEX)	51
4.2.1.7 Despesas operacionais (OPEX)	51
4.2.1.8 Aporte de capital/dívida	51
4.2.1.9 Capital de giro (WC)	51
4.2.2 Projeções	51
4.2.2.1 Projeção de Energia	52
4.2.2.2 Projeção do Demonstrativo de Resultados Anual	53
4.2.2.3 Projeção do Fluxo de Caixa	54
4.2.2.4 Projeção do Balanço Patrimonial	55
4.2.3 Análise de Resultados	56
4.2.3.1 Cálculo do Fluxo de Caixa Livre	56

4.2.3.2	Análise do VPL e TIR.....	56
4.2.3.3	Análise do LCOE.....	57
4.2.3.4	Análise de Sensibilidade.....	58
4.2.4	Simulação da tomada de decisão.....	59
5.	CONCLUSÃO.....	61
6.	REFERÊNCIAS.....	63
7.	APÊNDICES.....	67
7.1	APÊNDICE A – HIPÓTESES E PREMISSAS DO PROJETO ALPHA.....	68
7.2	APÊNDICE B – DRA DO PROJETO ALPHA.....	69
7.3	APÊNDICE C – FLUXO DE CAIXA DO PROJETO ALPHA.....	70
7.4	APÊNDICE D – BALANÇO PATRIMONIAL DO PROJETO ALPHA.....	71
7.5	APÊNDICE E – CÁLCULO DO VPL E TIR DO PROJETO ALPHA.....	72
7.6	APÊNDICE F – CÁLCULO DO LCOE DO PROJETO ALPHA.....	73
7.7	APÊNDICE G – CÁLCULO DO FCL DO PROJETO ALPHA.....	74

1. INTRODUÇÃO

O conforto humano é dependente da energia. Movimentação, aquecimento, alimentação, bens e serviços, enfim, a vida como se conhece hoje não existiria sem a existência de eletricidade. De acordo com World Bank (2010), nos últimos cinquenta anos o uso de energia cresceu 527%.

Percebe-se, ainda, que a demanda por energia renovável vem aumentando. O World Bank (2010) mostra que em 1960 apenas 2,7% do total de energia produzida eram oriundos de fontes renováveis ou nucleares. Em 2007 esse volume evoluiu para 9,0%. Em kilotoneladas de equivalente de petróleo, o número salta de 50.208 (em 1960) para 1.034.685(em 2007), um crescimento de 1968%.

Segundo o Relatório de Status Global de Energia Renovável 2010 (*Renewables 2010 Global Status Report*), a poluição gerada por combustíveis fósseis, os esgotamento das suas fontes e a preocupação da população com as gerações futuras explicam esta tendência. Um estudo comparativo do Conselho Mundial de Energia (*World Energy Council*) conclui que a emissão de CO₂ para geração de um GWh através de fontes fósseis é 84 vezes maior que a mesma energia gerada por meio de fontes renováveis (solar, eólica, biomassa, movimento da água do mar, etc.).

Assim, a canalização de investimentos em energia limpa é justificada. E, como esta indústria está passando por um bom momento da economia mundial, dadas as circunstâncias apresentadas acima, as equipes de desenvolvimento de negócios estão cada vez mais atarefadas.

Cada oportunidade comercial envolve a análise caso-a-caso da implantação de uma usina como um negócio. Isso significa avaliar e valorizar o retorno sobre o investimento para cada negociação, testando a viabilidade financeira de cada empreendimento.

Por isso, o exercício da avaliação de empresas passou a ser assunto foco para os administradores dessas empresas, na busca de técnicas adequadas para a valorização justa de ativos tangíveis e intangíveis que balizassem esse tipo de negócio. Mais do que simples ferramentas financeiras, a avaliação de empresas tornou-se uma ferramenta gerencial para tomada de decisões estratégicas cada vez mais frequentes devido o aumento do investimento em energia renovável.

A “precificação” de empresas nunca foi tarefa simples. Encontrar um valor referencial ou prospectar cenários futuros para determinar este preço envolve diversas variáveis tangíveis e intangíveis, dificultando o processo. A suposição de cenários e a consequente verificação do risco de cada um estão, também, diretamente relacionadas ao sucesso desta análise.

Existem métodos e ferramentas distintas que podem entregar números sobre uma determinada operação ou negócio. Porém, cada setor da economia possui determinados índices ou indicadores específicos. Não é diferente no setor de energia, principalmente quando se fala em energia renovável. Cada tipo de usina de energia possui uma estrutura de despesas e receitas, bem como cada negociação possui sua estrutura de financiamento. São inúmeras variáveis que devem ser entendidas e controladas para que um negócio possa ser analisado e decisões, tomadas.

Outro fator importante é a grande quantidade de negociações com que lidam as grandes empresas do setor de energia renovável. Devido à concentração de investimentos citada anteriormente, os gerentes de desenvolvimento de negócios de empresas cujo modelo de negócio é o EPC (*Engineering, Procurement and Construction* ou Engenharia, Compras e Construção) de usinas de energia renovável acabam por negociar inúmeros contratos de plantas diferentes e em diferentes locais a toda hora.

A complexidade de cálculos e variáveis aliada a negociações em larga escala aumenta consideravelmente a dificuldade e o tempo necessário para que essas empresas possam chegar a decisões gerenciais. Do mesmo modo, por serem negociações que envolvem grandes somas de dinheiro, essas deliberações precisam ser cuidadosamente estudadas a fim de reduzir o risco de erros.

Assim, para agilizar essa tomada de decisão, uma grande empresa do setor energia sentiu a necessidade de criar modelos financeiros capazes de balizar os diferentes tipos de negociação. Esses modelos seriam utilizados por suas diferentes equipes de desenvolvimento de negócios como plataforma inicial de qualquer negócio. Possuir um modelo-base único poderia garantir maior agilidade e certeza na hora de decidir pela realização (ou não) de determinada transação.

1.1 TEMA E PROBLEMA DE PESQUISA

As variáveis envolvidas em negociação de usinas de energia renovável são muitas e de grande complexidade. O horizonte de tempo necessário para análise deste tipo de negócio

também é bastante extenso (em média quinze a vinte anos), o que aumenta a dificuldade no cálculo de indicadores. Do mesmo modo, a quantidade de negociações paralelas é item complicador para equipes de desenvolvimento de negócios em grandes corporações. Todos esses fatores acabam por aumentar drasticamente o risco de transações deste tipo.

Portanto, de que maneira podemos minimizar os riscos e aumentar a agilidade das análises nas negociações de usinas de energia renovável?

1.2 OBJETIVO GERAL

Propor um modelo financeiro para avaliação de usinas de energia de biomassa e energia solar que contemple dois anos de construção e vinte anos de operação.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos desta pesquisa são:

- Identificar os dados de entrada e variáveis necessários para a geração do modelo financeiro;
- Identificar os dados e cálculos de previsão necessários para os cálculos;
- Identificar e conceituar as análises financeiras necessárias para determinação dos indicadores de tomada de decisão, revisando a literatura;
- Apresentar o modelo financeiro implementado por meio de um exemplo.

1.4 RELEVÂNCIA DO ESTUDO

Os cenários atuais são de alta competitividade. A eficiência, qualidade da informação, rapidez nas negociações e nas tomadas de decisão são decisivos para a geração de valor aos acionistas.

Observa-se, nas empresas de energia renovável, um desmembramento do processo decisório, a sua descentralização geográfica e, ao mesmo tempo, necessidade de redução da complexidade operacional, devido à busca de maior agilidade dentro das grandes estruturas organizacionais internacionais. O resultado é a crescente necessidade de ferramentas de apoio à decisão que possam padronizar, balizar e facilitar esses processos.

Este estudo de caso pretende contribuir, em nível acadêmico, para futuras investigações sobre o tema, já que será o primeiro trabalho sobre o desenvolvimento deste tipo de ferramenta realizado na Areva France.

Na organização em que foi realizado o trabalho, considerado uma proposta inédita, esta pesquisa contribuiu em nível gerencial, reduzindo o tempo de tomada de decisão e padronizando mundialmente a ferramenta e o processo de avaliação de plantas de energia renovável.

Espera-se, assim, descrever a ferramenta de apoio à tomada de decisão para avaliação de plantas de energia renovável implementada.

1.5 MÉTODO

1.5.1 Método de pesquisa

A concepção da pesquisa, de acordo com Malhotra (2006) discerne acerca dos métodos utilizados para a obtenção das informações necessárias condizentes a estruturação e/ou solução do problema da pesquisa. Neste sentido, Oliveira (2005, p. 28) comenta que a “metodologia engloba todos os passos realizados para a construção do trabalho científico, que vai desde a escolha do procedimento para obtenção de dados até a categorização e análise dos dados coletados”.

Classifica-se, com isso, a pesquisa como exploratória. De acordo com Malhotra (2001), a pesquisa exploratória é um tipo de pesquisa que tem como principal objetivo o fornecimento de critérios sobre a situação problema enfrentada pelo pesquisador e sua compreensão.

De natureza qualitativa, a qual emprega diferentes concepções filosóficas; estratégias de investigação; e métodos de coleta, análise e interpretação dos dados, o método de pesquisa escolhido para este trabalho é estudo de caso avaliativo-descritivo (CRESWELL, 2010). Gil (1999 apud Oliveira, 2005) define o estudo de caso como um estudo profundo e exaustivo que permite o conhecimento amplo do objeto de pesquisa. Schramm (1971 apud Yin, 2005) confere ao estudo de caso como estratégia de pesquisa, em que:

A essência do estudo de um estudo de caso, a principal tendência de todos os tipos de estudo de caso, é que ela tenta esclarecer uma decisão ou um conjunto de decisões: o motivo pelo qual foram tomadas, como foram implementadas e com quais resultados.

O estudo de caso deve ser entendido, portanto, como um estudo empírico que investiga um fenômeno em seu contexto real (YIN, 1980 apud OLIVEIRA, 2005).

Como estratégia de pesquisa, utiliza-se o estudo de caso em muitas situações, para contribuir com o conhecimento que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais, políticos e de grupo, além de outros fenômenos relacionados (YIN, 2005).

Neste sentido, optou-se por caracterizar a pesquisa como estudo de caso, já que o modelo aqui proposto foi realmente implementado e implantado na empresa Areva, divisão de energias renováveis, estando de acordo com o propósito do método.

A coleta de dados é uma etapa importantíssima para a execução da pesquisa, pois, por meio desta, o pesquisador obtém os dados necessários para identificar os pontos-chave elencados pelo pesquisador. Utilizaram-se, para isso, dados secundários que conferissem respaldo científico à pesquisa.

Com relação às fontes secundárias, advindas dos dados secundários Mattar (1993) relata que são aqueles que já foram coletados, tabulados, ordenados e, às vezes, até analisados, com propósitos outros ao de atender as necessidades da pesquisa em andamento, e que estão catalogados à disposição dos interessados. Os dados secundários foram utilizados para conceder fundamentos teóricos à pesquisa, por meio de levantamento bibliográfico abrangendo livros, artigos científicos, documentos inerentes à organização, ou seja, referências que abordaram e contribuiram com o tema ou temas relacionados.

A análise dos dados obtidos ocorreu por meio de análise de conteúdo e documental, tanto da bibliografia relacionada ao tema, quanto dos processos e documentos exclusivos da organização, já que o documento escrito constitui uma fonte extremamente preciosa para todo pesquisador (POUPART et al, 2008). Além disso, utilizou-se a análise de conteúdo, uma vez que “os documentos não existem isolados, mas precisam ser situados em uma estrutura teórica para que se conteúdo seja entendido” (MAY, 2004, p. 222). A análise de conteúdo é considerada uma técnica para o tratamento de dados que visa identificar o que está sendo dito a respeito de determinado tema (VERGARA, 2005).

Vergara (2005) menciona ainda que a análise de conteúdo compreende três etapas básicas: pré-análise (seleção do material e definição dos procedimentos a serem seguidos); exploração do material (implementação destes procedimentos) e; tratamento dos dados e interpretação (resultados da investigação).

A partir desta análise e cumprimento das etapas de investigação foi possível dimensionar e elaborar um modelo financeiro que fosse utilizado como base para a tomada de decisão no desenvolvimento de negócios da organização estudada.

1.5.2 Delimitação e limitações da pesquisa

O número de análises passíveis a serem feitas quando se analisa determinado negócio é imenso e está diretamente relacionado com o tipo de decisão que se pretende tomar. Por exemplo, caso queira-se verificar a viabilidade financeira de determinada composição de sociedade em um negócio deve-se encontrar o percentual de participação acionária ideal através de uma análise de sensibilidade, como menciona Silva e Belderrain (2004), sua taxa de alavancagem/financiamento, etc.; caso queira-se analisar a viabilidade financeira do negócio em si deve-se verificar a Taxa Interna de Retorno – TIR (do inglês *Internal Return Rate* – IRR), Valor Presente Líquido – VPL (do inglês *Net Present Value* – NPV) e, no caso de usinas de energia, o Custo Nivelado de Energia – CNE (do inglês *Levelized Cost of Energy* – LCOE). Nos dois casos, a ótica e as análises são diferentes. Sendo assim, devemos nos ater às análises pertinentes ao processo decisório em questão que são: valor presente líquido, taxa interna de retorno e custo nivelado de energia, os quais serão demonstrados com fórmula no capítulo 3.3 - Métodos de avaliação de investimentos.

Por outro lado, deve-se considerar que este modelo financeiro é destinado ao desenvolvimento de negócios. Ou seja, prepara o executivo negociador com análises para aceitar ou recusar uma proposta de usina de energia renovável dentro do cenário negocial. Por exemplo, se a negociação se tratar de uma usina de energia de biomassa, deve-se levar em conta o preço e a escalada da matéria-prima (biomassa); do outro lado, uma usina de energia solar não possui custo de matéria-prima (a energia solar é “gratuita”), inutilizando a análise de matéria-prima, mas requisitando uma análise técnica do nível de insolação do local em que será construída a planta.

Logo, este modelo destina-se a análises financeiras e não técnicas diretamente relacionadas com o negócio. Toda e qualquer análise técnica deverá ser realizada a parte.

Ressaltam-se, ainda, as variáveis e dados de entrada do modelo: este estudo não tem por objetivo criticar qual dado de entrada é correto ou não, mas fornecer análises sobre os resultados gerados por essas variáveis.

Além disso, não é foco deste estudo aprofundar a análise e a caracterização do setor de geração de eletricidade através de fontes de energia renovável, mas somente apresentar seu principal conceito e tendência positiva.

1.5.3 Etapas do desenvolvimento do modelo financeiro

O processo de desenvolvimento do modelo financeiro compreendeu as seguintes etapas:

- Etapa um: definição dos valores e variáveis de entrada (hipóteses);
- Etapa dois: definição dos cálculos e previsão necessários;
- Etapa três: geração dos relatórios financeiros (demonstração do resultado, fluxo de caixa e balanço patrimonial);
- Etapa quatro: geração das análises financeiras;
- Etapa cinco: geração das análises de sensibilidade.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho foi dividido em cinco capítulos. O primeiro capítulo apresenta a problemática, a justificativa, os objetivos, a metodologia, estrutura e delimitação do trabalho.

O segundo capítulo apresenta a caracterização da empresa, do processo de desenvolvimento de negócios e os resultados da primeira, segunda e terceira etapas do desenvolvimento do modelo financeiro.

O terceiro capítulo apresenta uma síntese da revisão da literatura, passando pelos principais conceitos que serão utilizados no modelo financeiro.

O quarto capítulo demonstra os resultados da quarta e quinta etapas do desenvolvimento do modelo, aplicando o modelo a uma situação hipotética e simulando a tomada de decisão referente às análises.

O quinto e último capítulo é relativo às considerações finais, conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

2. CARACTERIZAÇÃO

Este capítulo apresenta o grupo Areva e a unidade Areva Renewables, discorrendo sobre o seu processo de desenvolvimento de negócios, a necessidade detectada e as primeiras três etapas do desenvolvimento do modelo financeiro.

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA

2.1.1 Grupo Areva

A Areva é a empresa líder mundial em fornecimento de sistema de geração e cogeração de energia a partir de fontes renováveis. Suas soluções visam a produção de energia com baixa emissão de carbono na atmosfera utilizando tecnologias de energia renovável e nuclear (AREVA, 2010a). A Areva possui a seguinte estratégia corporativa:

- Construir um terço de toda a capacidade nuclear e assegurar o ciclo de combustível para seus clientes atuais e futuros e, concorrentemente, melhorar continuamente a segurança da sua tecnologia; e
- Ser líder mundial em energias renováveis e, concorrentemente, aumentar a competitividade e eficiência de suas tecnologias.

De acordo com seu relatório anual de 2009, o grupo Areva registrou €8,5 bilhões em faturamento (+5,4 em relação a 2008), margem bruta de €1,08 bilhões (+20,8%), EBITDA (*Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation & Ammortization* ou lucro antes dos juros, imposto de renda, depreciação e amortização) de €584 milhões (-1,4%), receitas operacionais de €97 milhões (+2,9%) e reserva de pedidos de €43,3 bilhões (+1,8%).

Com 47.817 colaboradores (excluindo a divisão de Transmissão e Distribuição, vendida em 2010) e escritórios em 16 países (AREVA, 2010b), o grupo é dividido em cinco unidades operacionais:

- Mineração: exploração, extração e processamento de urânio;
- *Front-end*: conversão e enriquecimento de urânio, design e produção de combustível nuclear;

- Reatores e Serviços: design e construção de reatores, manutenção, operação, modernização e melhoria de usinas de energia;
- *Back-end*: processamento de combustível nuclear utilizado, reciclagem, logística, limpeza e reabilitação de usinas; e
- Renováveis: desenvolvimento de soluções e tecnologias para energia renovável.

O acionista majoritário do grupo é a *Commissariat à l'Énergie Atomique*, ou CEA (Comissão de Energia Atômica), órgão governamental francês. A tabela a seguir apresenta a estrutura acionária da companhia.

Tabela 1: Participação acionária do Grupo Areva

Acionista	% capital	% direito a voto
CEA	78,96%	83,16%
Estado da França	8,39%	8,41%
Caisse des Dépôts et Consignations	3,59%	3,59%
EDF Group	2,42%	2,42%
Framépargne (colaboradores)	0,42%	0,43%
Calyon	0,96%	0,96%
Público	4,03%	0,00%
Grupo	1,02%	1,02%
Ações do tesouro	0,20%	0,00%
Total	100%	100%

Fonte: Areva (Julho-2010)

As ações públicas da empresa são negociadas na bolsa de valores Euronext Paris. No dia 11 de Agosto de 2010 as ações estavam com preço de €324, 05, fechando em queda de 2,44%. Figura a seguir mostra o gráfico de preço das ações e volume negociados na bolsa nos últimos cinco anos até a data.



Figura 1: Preço e volume das ações do Grupo Areva (CELPA)

Fonte: Yahoo Finance UK (2010)

2.1.2 Areva Renewables

O presente trabalho foi desenvolvido na matriz da unidade de energias renováveis, chamada Areva Renewables, localizada em Paris, França. Esta divisão tem como missão ser o líder mundial no setor de fornecimento de soluções em energia renovável.

O portfólio de produtos abrange os seguintes tipos de energia (AREVA, 2010c):

- Energia eólica em alto-mar, com 250 turbinas Areva M5000 (5MW de potência) instaladas;
- Energia de biomassa, sendo o líder mundial em fornecimento de soluções completas desta tecnologia, com mais de 100 usinas instaladas, representando 2.900MW de potência;
- Energia solar, com as tecnologias solar termal concentrada (do inglês *Concentrated Thermal Solar Power – CSP*) e solar fotovoltaico concentrado (do inglês *Concentrated Photovoltaic – CPV*);
- Energia de hidrogênio e armazenamento de energia, através das tecnologias de célula de combustível de grande potencial e eletrólise.

Espalhada pelos cinco continentes, a unidade possui foco comercial em três grandes áreas: Europa, América do Norte e países emergentes. De acordo com o planejamento estratégico da companhia, essas áreas investirão US\$ 130 bilhões por ano até 2030 em energia renovável (AREVA, 2010a).

2.2 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE NEGÓCIOS

O desenvolvimento de negócios na Areva Renewables acontece através dos executivos responsáveis por este processo dentro de cada área tecnologia (solar, eólica, biomassa ou hidrogênio). Estes profissionais estão espalhados pelos escritórios mundiais da Areva e reportam diretamente ao vice-presidente de Desenvolvimento de Negócios corporativo.

Devido à natureza da atividade da empresa, cada negociação é um projeto em separado sob responsabilidade de um desses executivos em uma organização cruzada (ou matricial). O gráfico a seguir melhor ilustra este organograma.

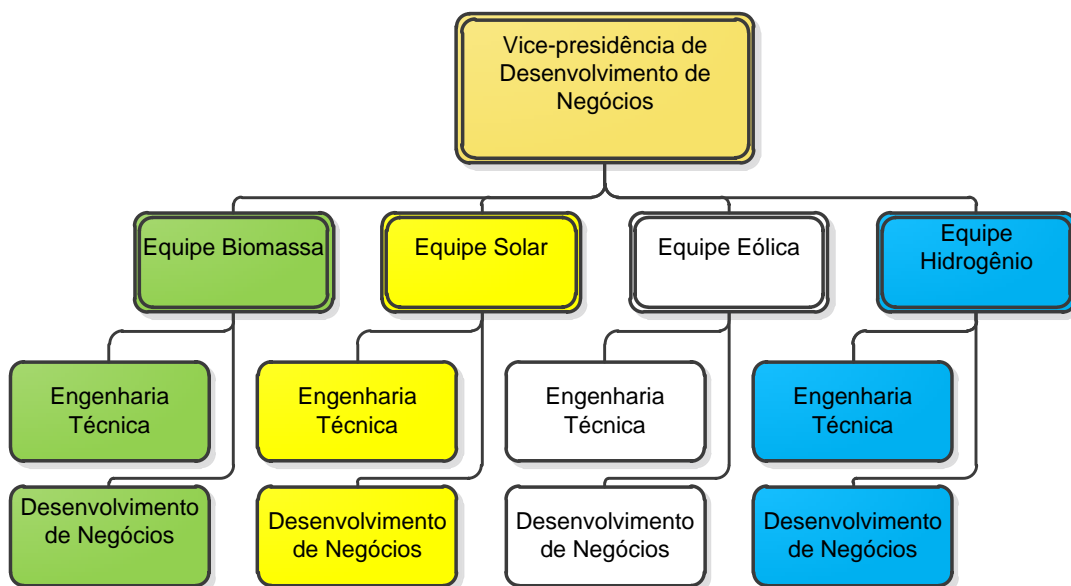


Figura 2: Estrutura da área de Desenvolvimento de Negócios

Fonte: Dados primários 2009

O processo envolve três etapas de desenvolvimento, conforme segue:

- Etapa um: verificação da viabilidade financeira;
- Etapa dois: verificação da viabilidade técnica;
- Etapa três: aprovação do comitê e início do projeto.

Devido ao propósito deste trabalho, será descrita somente a primeira etapa do desenvolvimento de negócios.

2.2.1 Verificação da viabilidade financeira

A primeira etapa para o desenvolvimento de negócios na Areva Renewables é, logicamente, sua parte mais sensível: caso o projeto não preveja retorno financeiro positivo, sua rejeição é quase certa (exceto projetos considerados estratégicos).

Assim, para cada projeto a equipe desenvolve um modelo financeiro a fim de verificar o seu retorno ao longo do tempo e suas necessidades de financiamento para, então, tomar a decisão de continuação do mesmo. A criação dessa planilha é de responsabilidade dos executivos de desenvolvimento de negócios de cada área.

Devido à complexidade inerente a construção de plantas de energia não existia um padrão para o seu desenvolvimento, sendo assim, a cada projeto novo, iniciava-se a criação de um novo modelo, ignorando-se os modelos anteriores. Isso demandava muito tempo e ocasionava uma despadronização completa dos modelos. No início deste trabalho mais de 20 modelos diferentes foram encontrados.

Desta forma, detectou-se a necessidade da padronização deste modelo financeiro, a fim de otimizá-lo e garantir uma maior integridade, confiabilidade e homogeneidade dos seus resultados e da conseqüente tomada de decisão resultante das suas análises.

2.3 DESENVOLVIMENTO DO MODELO FINANCEIRO: ETAPAS INICIAIS

Conforme descrito anteriormente, modelo financeiro foi desenvolvido em cinco etapas. Cada uma delas possui objetivos distintos. Com isso, dividiram-se essas etapas em dois grupos: iniciais, englobando os levantamentos de informações e geração de relatórios-base; e finais, envolvendo as análises específicas.

Antes dos trabalhos de pesquisa e desenvolvimento serem iniciados, procurou-se entender os principais objetivos desta etapa. Em conjunto à equipe chegou-se aos seguintes norteadores:

- Padronização: o modelo deve definir e padronizar todos os arquivos, relatórios, dados de entrada, metodologia e análises da Areva Renewables;
- Independência tecnológica: o modelo deve ser válido para qualquer uma das tecnologias do portfólio de produtos da empresa, ou seja, deve trabalhar em um nível macro;
- Adaptabilidade: o modelo deve ser adaptável e maleável às diferentes realidades de negócio da empresa, evitando-se ao máximo sua reconstrução caso as diretrizes negociais futuras mudem;
- Compreensão: o modelo deve comunicar facilmente os resultados e análises aos diferentes públicos (técnicos, financeiros, gestores, diretores, vice-presidência e presidência);

- Rapidez: o modelo deve entregar as análises com agilidade, aumentando a rapidez de tomada de decisão;
- Executivo: o modelo deve servir como base para o processo decisório a que se propõe;
- Diretivo: o modelo deve servir como guia e ser a principal ferramenta de formal em todas as negociações.

Para facilitar o trabalho de implementação, o modelo foi dividido em três módulos, conforme mostra a figura a seguir.

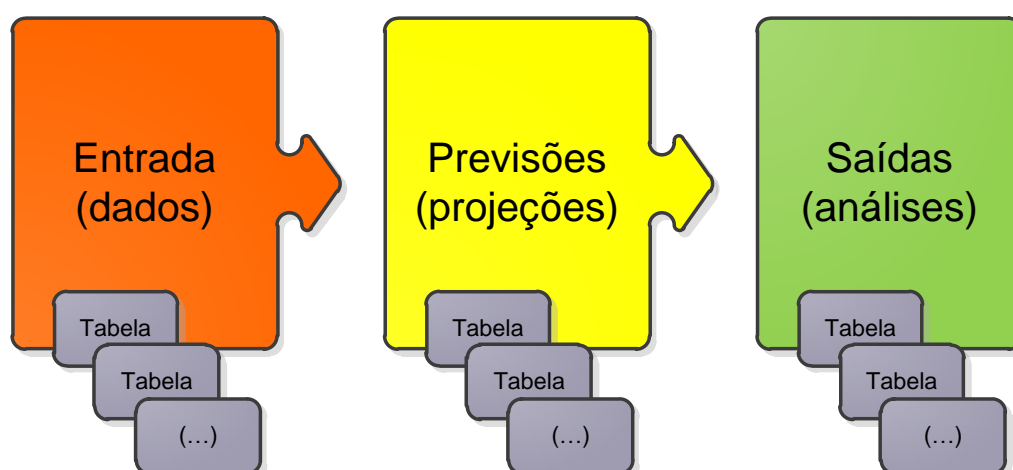


Figura 3: Estrutura de módulos do modelo financeiro

Fonte: Dados primários 2009

Cada um dos módulos possuirá “n” planilhas nas quais os cálculos e análises serão desenvolvidos. A implementação de cada uma dessas planilhas deverá seguir uma série de regras pré-definidas, conforme segue:

- A formatação visual deverá ser a mesma para todas as planilhas, de forma que qualquer usuário pudesse entender rapidamente cada linha de cálculo;
- O arquivo foi dividido em níveis de detalhe para não ter sua interface poluída na hora de apresentações de resultados ou discussões de trabalho;
- Um código visual foi criado para diferenciar células de entrada das células de cálculo, facilitando futuras implementações ou modificações;
- Os cálculos foram realizados no sistema passo-a-passo, a fim de facilitar sua compreensão e, em caso de dúvidas, sua discussão.

Com base nestas definições e norteadores, iniciou-se o desenvolvimento do trabalho. Para as três etapas iniciais utilizou-se a metodologia de análise de conteúdo documental e análise de discurso por meio de reuniões com as equipes em que analisou-se seu conteúdo e debateram-se assuntos pertinentes ao aprimoramento do modelo (VERGARA, 2005)

A seguir, apresentar-se-á cada uma destas etapas.

2.3.1 Etapa um: Definição dos valores e variáveis de entrada

O objetivo desta fase foi construir a estrutura dos dados de entrada que alimentariam o modelo financeiro. Este esqueleto foi, posteriormente, incrementado e validado pelas equipes de desenvolvimento de negócios, de acordo com as suas realidades.

Com estes dados em mãos, chegou-se aos três grandes grupos de informações necessárias que comporiam as planilhas de entrada do modelo, conforme segue:

- Hipóteses (*assumptions*): esta planilha contém todas as variáveis básicas sobre o projeto (tecnologia, energia, financiamento dos ativos e do capital de giro, operação/manutenção e créditos de carbono), sobre o regime econômico (impostos, taxas de conversão e tarifas) e comandos básicos de apresentação;
- CAPEX (*Capital Expenses*): esta planilha contém todos os dados relacionados com as despesas de capital do projeto para a compra e desenvolvimento de ativos (descrição, grupos, método de depreciação e seguro);
- Projeto: esta planilha contém as informações pertinentes à geração de energia (elétrica e térmica), a matéria-prima utilizada para sua produção e os créditos de carbono gerados.

Assim, estas planilhas integram todos dados variáveis referentes ao projeto em questão, facilitando sua modificação (quando necessário) ou definição de diferentes cenários.

2.3.2 Etapa dois: Definição dos cálculos e previsão necessários

Com base nos dados de entrada, são executados cálculos de projeção nas planilhas de previsão. A função destas é entender, ao longo da vida do projeto, o comportamento dos custos, receitas e impostos oriundos da operação e do capital de giro, dívida de longo prazo e depreciação oriundos do financiamento.

Tornava-se necessário, então, definir um período de análise para as plantas de energia renovável: de acordo com as equipes de desenvolvimento de negócios, um período de vinte anos seria o recomendado. Horizontes maiores do que este envolvem riscos imprevisíveis, inviabilizando a tomada de decisão.

Dessa maneira, dividiu-se esta etapa em seis planilhas, que serão apresentadas a seguir. Estas planilhas projetam, anualmente, cada uma das linhas financeiras que irão compor os relatórios da próxima etapa. Os métodos de cálculo para cada uma das linhas devem ser

determinados nas planilhas de entrada definidas no capítulo 2.3.1 e foram definidos e validados previamente junto às equipes de desenvolvimento de negócios da Areva Renewables.

2.3.2.1 Previsão das Receitas e Custos

A primeira planilha é a de Receitas, sendo o produto da energia gerada e tarifa mais a venda de créditos de carbono.

Em seguida, a planilha de Custos, que foi dividida em custos de matéria-prima (quando aplicável), operação, manutenção, salários, administrativos e outros. De acordo com a empresa, cada linha de custo pode ser projetada pelos seguintes métodos (definidos na planilha de hipóteses):

- Custo fixo anual com escalada: define-se um custo fixo anual e aplica-se um percentual de escalada do valor a cada período;
- Custo por GWh bruto gerado: custo calculado por Giga-Watt hora bruto gerado pela planta;
- Custo por GWh líquido gerado: custo calculado por Giga-Watt hora bruto líquido pela planta (GWh bruto descontado do consumo interno).

2.3.2.2 Previsão do Capital de Giro e Financiamento

A planilha de Capital de Giro foi dividida em contas a receber, contas a pagar e estoque.

A planilha de dívida de financiamento do projeto trata do capital próprio empregado e dívida de longo prazo, relativos aos ativos. A dívida de longo prazo pode ser projetada usando-se dois métodos diferentes:

- Parcelas fixas: mantém a parcela total do pagamento fixa ao longo do tempo;
- Parcelas decrescentes: inicia-se pagando uma parcela maior, que vai reduzindo ao longo do tempo.

Optou-se por incluir nesta planilha, também, o financiamento do capital de giro com dívidas de curto prazo (quando cabível e definido nas hipóteses).

2.3.2.3 Previsão da Depreciação

A planilha de depreciação trata da maneira pela qual são depreciados os ativos e previsão de custo do seguro para cada um. A organização considera dois métodos de depreciação que podem ser selecionados para cada ativo:

- Depreciação linear (ou constante): a parte depreciável é dividida linearmente pelos anos de vida útil do bem;
- Depreciação acelerada: uma taxa percentual uniforme é aplicada anualmente sobre a parte depreciável do bem.

Já para os cálculos do custo do seguro, dois métodos podem ser selecionados:

- Valor depreciado: a taxa de custo do seguro é aplicada sobre o valor contábil do ativo (já descontada sua depreciação);
- Valor de restituição: a taxa de custo do seguro é aplicada sobre o valor de aquisição do bem.

2.3.2.4 Previsão dos Impostos

A previsão de impostos foi dividida em imposto de renda normal (ou simples) e imposto de renda específico (aberto para implementações diversas), tratando da taxa governamental, estadual e municipal (quando aplicáveis). Para previsão do imposto de renda normal pode ser definido um período de isenção ou imposto reduzido, pois em diversos cenários há este tipo de subsídio. Outro tipo de subsídio que pode ser definido é o *carry-forward* de depreciação e prejuízos, que devem ser abatidos do Lucro Tributável.

2.3.3 Etapa três: Geração dos relatórios financeiros

Os relatórios financeiros foram desenvolvidos levando em consideração as diretrizes da empresa e dos Princípios Contábeis Geralmente Aceitos – PCGA (do inglês *Generally Accepted Accounting Principles* – GAAP) que, segundo Berk e DeMarzo (2007, p. 20) define “um conjunto de regras e padrões para companhias de capital aberto preparar seus relatórios”. São três os relatórios constantes no modelo: a demonstração de resultados, o fluxo de caixa e o balanço patrimonial.

2.3.3.1 Demonstração de Resultados

A começar pela Demonstração de Resultados (no caso deste modelo chamaremos de Demonstração de Resultados Anual, ou DRA), que, de acordo com Ross et al (2008, p. 26), “mede o desempenho da empresa a cada período”. A estrutura definida para este relatório é demonstrada na tabela a seguir.

Tabela 2: Estrutura da Demonstração de Resultados Anual

	Período	0	1	(...)	n
+ Total revenues					
(-) Cost of goods sold					
= Gross profit/margin					
(-) Other expenses					
= EBITDA					
(-) Annual Depreciation & Amort					
= EBIT (Operating Income)					
(-) Total Interest expenses (income)					
= EBT					
(-) Loss/Depreciation carry-forwards					
= Taxable income					
(-) Total Tax liability					
= Net income					

Fonte: Dados primários 2009

De acordo com a Tabela 2, pode-se verificar que o relatório permite uma visão anual da evolução das receitas (*revenues*), despesas (*expenses*), depreciação (*depreciation*), juros pagos (*interest expenses*), impostos (*taxes*) e lucro líquido (*net income*). Este último é o mais importante, pois, segundo Berk e DeMarzo (2007, p.27), “... é a medida da lucratividade da empresa durante o período”. As outras linhas calculadas também são importantes: lucro bruto (*gross profit*), lucro operacional (*operating income* ou *earnings before interest and taxes* ou *EBIT*), lucro líquido antes do imposto de renda (*earnings before taxes* ou *EBT*) e o EBITDA (*earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*) que é, segundo os mesmos autores (2007:30), “o montante realmente recebido pela operação da companhia”, uma vez que não computa despesas contábeis como depreciação e amortização.

2.3.3.2 Fluxo de Caixa

O segundo relatório apresenta o relatório do Fluxo de Caixa do projeto que, na prática, é a diferença entre a quantidade de dinheiro que entrou e a que saiu. Este relatório “reflete o fato de que uma empresa gera caixa por meio de suas diversas atividades, e que o caixa é usado para pagar os credores ou para pagar os proprietários da empresa” (ROSS et al, 2008, p. 33). Segundo Berk e DeMarzo (2007), a DRA não indica a real quantidade de dinheiro que o projeto gerou, por dois motivos: primeiro, pois contém itens “não desembolsáveis”, ou itens “não-dinheiro”, como a depreciação (que não é uma efetiva saída de caixa); segundo, pois alguns usos do dinheiro do projeto (p.ex.: a compra de um ativo de longo prazo como um prédio) não são ali reportados.

Por isso, a firma usa informações do Balanço Patrimonial e DRA para determinar o fluxo real de dinheiro, reportando-o no Fluxo de Caixa. A estrutura definida para este relatório é separada em três tipos de fluxo – operacional, de investimentos e de financiamento – e será demonstrada nas tabelas a seguir.

Tabela 3: Estrutura do Fluxo de Caixa Operacional

Cash flows from (used in) operating activities		0	1	(...)	n
+	Net income				
+	Depreciation				
	Operating assets				
(-)	Decrease (Increase) in Receivable				
(-)	Decrease (Increase) in Inventory				
(-)	Other current assets				
(-)	Decrease (increase) in operating assets				
	Operating liabilities				
+	Increase (Decrease) in Payable				
+	Other Current Liabilities				
+	Increase (Decrease) in operating liabilities				
=	Operating CF				

Fonte: Dados primários 2009

De acordo com a Tabela 3, o Fluxo de Caixa Operacional equivale às receitas menos os custos, mas sem a depreciação (que não é um fluxo real de saída de caixa) e o pagamento de juros (que é uma despesa de financiamento). Inclui, também, a variação de recebíveis, estoque e contas a pagar da operação.

Este fluxo nos diz “se os fluxos de entrada de caixa das operações comerciais de uma empresa são ou não suficientes para cobrir as suas saídas de caixa diárias” (ROSS et al, 2008, p. 33). Gitman (1997, p. 82) define-o como um fluxo “diretamente relacionado à produção e venda dos produtos e serviços da empresa”.

Tabela 4: Estrutura do Fluxo de Caixa de Investimentos

Cash flows from (used in) investing activities	0	1	(...)	n
(-) Property, Plant and Equipment				
(-) Other Intangible Assets				
= Investing CF				

Fonte: Dados primários 2009

Como podemos visualizar na Tabela 4, o Fluxo de Caixa de Investimentos mostra o destino das despesas de capital. Segundo Ross et al (2008, p. 34), é o valor gasto com aquisição de ativo permanente (fluxo negativo) menos a venda do ativo permanente (fluxo positivo). Berk e DeMarzo (2007) apontam que neste fluxo são apresentadas as despesas de capital (*Capital Expenditures* ou *CAPEX*) no momento em que elas realmente ocorrem, pois no DRA, ao contrário, elas aparecem como depreciação ao longo da vida útil dos ativos.

Tabela 5: Estrutura do Fluxo de Caixa de Financiamento

Cash flows from (used in) financial activities	0	1	(...)	n
+ Paid Up Capital				
+ Increase (Decrease) in ST Borrowing				
+ Increase (Decrease) in LT Borrowing				
+ Acquisition of Common Stock				
+ Dividends				
+ Other				
= Financing CF				

Fonte: Dados primários 2009

A Tabela 5 demonstra a estrutura do Fluxo de Caixa de Financiamento, que “representam os pagamentos líquidos aos credores e aos proprietários durante o ano” (ROSS et al, 2008, p. 35). Estes fluxos resultam de operações de empréstimo e capital próprio (GITMAN, 1997).

Em suas linhas são representados: o capital social que entra (*paid up capital*), empréstimos (*ST borrowing*, *LT borrowing*), aquisição de ações (*acquisition of common stock*) e pagamento de dividendos (*dividends*) compõem o total desse fluxo.

2.3.3.3 Balanço Patrimonial

O terceiro e último relatório é o Balanço Patrimonial que é, basicamente, o demonstrativo do que “a empresa possui (ativo), o que ela deve (passivo) e a diferença entre os dois (patrimônio líquido)” (ROSS et al, 2008, p.22) a cada período. Suas estruturas são descritas nas Tabela 6 e Tabela 7 a seguir.

Tabela 6: Estrutura do Ativo

Assets	0	1	(...)	n
Current Assets				
Cash & Cash equivalents				
Total Receivable				
Total Inventory				
Other current assets				
= Total Current Assets				
Long-term Assets				
Net property, plant, equipment				
Other Long-term Assets				
= Total Long-term Assets				
= Total Assets				

Fonte: Dados primários 2009

O ativo (*assets*) é o que a empresa possui (GITMAN, 1997, p. 72). Em outras palavras, são os valores de todos os bens e direitos da empresa (BRAGA, 1989, p. 39). É dividido em ativo circulante (*current assets*) e ativo permanente (*long-term assets*). O primeiro possui uma vida menor do que um ano, ou seja, se converterá em caixa em menos de doze meses, sendo composto pelo caixa propriamente dito (*cash & cash equivalents*), recebíveis (*receivables*) e do estoque (*inventory*). O segundo é aquele que tem uma vida mais longa e pode ser tangível como terras, fábricas, prédios ou máquinas (*property, plant, equipment*) ou intangível como marcas e patentes (*other long-term assets*).

Tabela 7: Estrutura do Passivo

Liabilities	0	1	(...)	n
Current Liabilities				
Account Payables				
Notes payable / ST Debt				
Other Current Liabilities				
= Total Current Liabilites				
Long-term Liabilities				
LT Debt				
Capital lease obligations				
= Total Debt				
Deferred taxes				
Other long-term liabilities				
= Total Long-term Liabilities				
= Total Liabilities				
Owner's Equity				
Shareholder's capital				
Retained earnings (losses)				
= Total Equity				
= Total Liabilities+Equity				

Fonte: Dados primários 2009

O passivo (*liabilities*) reporta as fontes de financiamento com as quais a empresa adquiriu o seu ativo, seja por dívida (obrigações) ou patrimônio (o que foi fornecido pelos proprietários) (GITMAN, 1997, p. 72). Em outros termos, são os valores de todas as dívidas e compromissos a pagar da empresa (BRAGA, 1989, p. 39). É dividido em passivo circulante (*current liabilities*) e exigível a longo prazo (*long-term liabilities*). O primeiro possui uma vida menor do que um ano, ou seja, precisa ser pago em doze meses, sendo composto por contas a pagar e dívidas de curto prazo. O que não é devido em um ano se encaixa na segunda divisão, sendo o caso de dívidas de longo prazo (*long-term liabilities*).

Por definição, a diferença entre o ativo total (*total assets*) e o passivo total (*total liabilities*) é igual ao patrimônio líquido (*owner's equity*). É o total de recursos pertencentes aos proprietários (BRAGA, 1989, p. 39). De acordo com Ross et al (2008, p. 22):

Este recurso do balanço patrimonial se destina a refletir sobre o fato de que, se a empresa precisar vender todo o seu ativo e utilizar o dinheiro para pagar suas dívidas, o valor residual pertenceria aos seus acionistas. Assim sendo, o balanço patrimonial “se equilibra”.

Com isso, tem-se definida a estrutura de todos os relatórios necessários à confecção do modelo financeiro. Assim, pode-se proceder às análises na quarta etapa do desenvolvimento, utilizando-se os dados da primeira e segunda fase e os relatórios da terceira.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 ENERGIA, ELETRICIDADE E SUA GERAÇÃO

A etimologia da palavra “energia” tem origem no grego “ἐνέργεια” ou “energeia” que significa atividade ou operação. O dicionário Merriam-Webster Collegiate (2010) define “energia” como a entidade fundamental da natureza que é transferida entre partes de um sistema e geralmente entendida como potencial inato para executar trabalho ou realizar uma ação. E toda forma de energia pode ser transformada em outra forma diferente.

Energia renovável é definida como energia oriunda de recursos naturalmente reabastecíveis, como luz do sol, vento, chuva, marés, biomassa, etc. (NREL, 2010).

Eletricidade, por sua vez, é definida neste dicionário como “energia observada em forma positiva ou negativa que ocorre naturalmente (como em raios) ou é gerada (como em uma usina termoeletrica) e que é expressa em termos de movimento e interação de elétrons”.

Deste modo, temos que a eletricidade pode ser gerada pelo homem através da transformação de formas ou fontes de energia diferentes. Atualmente, as fontes de energia utilizadas pelo homem para geração de eletricidade são basicamente divididas em três grupos:

- Fontes fósseis ou não renováveis, como gás, petróleo e carvão;
- Fontes renováveis, como solar, eólica, hidrogênio e biomassa; e
- Fontes nucleares.

No capítulo 3.1.1 iremos analisar brevemente o segundo grupo.

3.1.1 Geração de eletricidade a partir de fontes de energia renovável

Percebe-se que o homem é altamente dependente de eletricidade. Seja para cozinhar alimentos, como para se aquecer no inverno, o homem precisa de energia para viver com comodidade. Acrescente-se, ainda, toda energia necessária para o setor primário, secundário e terciário.

E essa crescente demanda só pode ser suprida através da geração de eletricidade. De acordo com World Bank (2010), o uso mundial de energia cresceu 527% nos últimos cinquenta anos, como se pode verificar na figura a seguir.

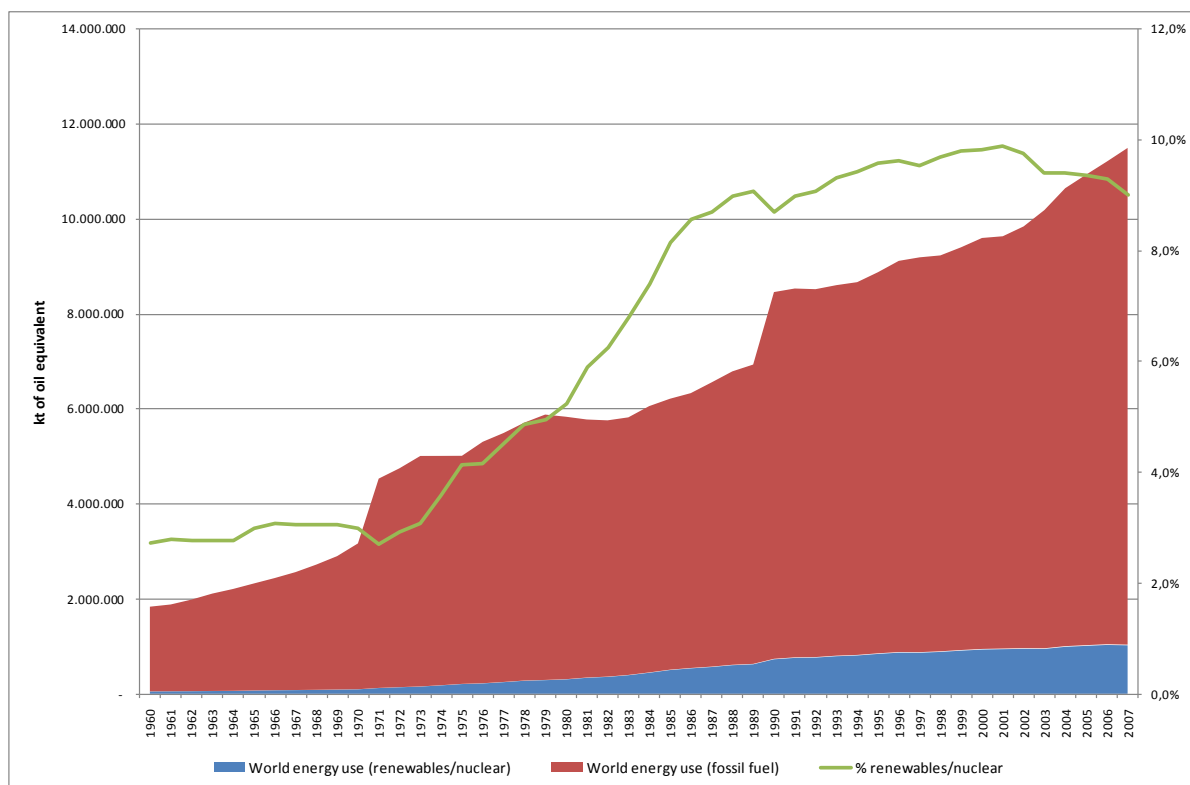


Figura 4: Uso de energia mundial: combustíveis fósseis vs. fontes renováveis/nuclear

Fonte: World Bank (2010)

Verifica-se, ainda, que o percentual total de geração de energia por fontes renováveis vem aumentando. A Figura 4 mostra que em 1960 apenas 2,7% do total de energia produzida eram oriundos de fontes renováveis ou nucleares. Em quase 50 anos, esse volume evoluiu para 9,0%, saltando de 50.208 kilotoneladas de equivalente de petróleo para 1.034.685, um crescimento de 1968%.

Mas por que gerar eletricidade através de fontes de energia renovável?

De acordo com o Relatório de Status Global de Energia Renovável 2010 (REN21, 2010) os principais motivos disso são:

- O alto índice de emissão de poluentes por parte da geração de eletricidade através de combustíveis fósseis;
- O esgotamento das fontes de combustíveis fósseis não renováveis; e
- A preocupação da população com as gerações futuras.

Kammen (2006, p.85) comenta que o crescimento econômico demanda energia e, por conta disso, as emissões de carbono na atmosfera continuarão aumentando (elevando consigo a temperatura global) caso não haja um compromisso mundial para o desenvolvimento de fontes de energia renovável que tenham emissões pequenas ou nulas.

Um estudo comparativo do World Energy Council (2010) conclui que a emissão de CO₂ para geração de um GWh através de fontes fósseis é 84 vezes maior que a mesma energia gerada por meio de fontes renováveis. A tabela a seguir mostra esses dados.

Tabela 8: Comparação de emissão de CO₂ por tipo de combustível

		Emissão CO ₂ eq ton/GWh		
		Combustível	Min	Max
Fóssil	Carvão (fóssil)	1062	1372	1.217
	Carvão (pedra)	130	1085	608
	Óleo	657	866	762
	Gás natural	245	499	372
Renovável/Nuclear	Solar (fotovoltaico)	12,5	104	58
	Hidro (com reservatório)	3,5	120	62
	Hidro (represa de rio)	4	33	19
	Restos de madeira	-667	49	-309
	Eólica (em terra)	6,9	22	14
	Eólica (em mar)	9,1	22	16
	Nuclear	3	40	22

Fonte: World Energy Council (2004)

Assim, conclui-se que a é justificada a tendência crescente por usinas geradoras de eletricidade a partir de fontes de energia renovável.

3.2 MODELOS FINANCEIROS

De acordo com Eberhard (1996, p. 34):

O uso da modelagem financeira justifica-se porque se constitui numa ferramenta de análise de políticas transparente, que capacita o tomador de decisão a examinar as implicações de uma ampla variedade de políticas e parâmetros de entrada sobre a viabilidade de determinado investimento.

Os modelos são abstrações da realidade – no sentido de que não podem representar todos os seus aspectos (ROTHENBERG, 1989 apud Leopoldino et al, 2003) – e têm se constituído numa ferramenta fundamental para dar suporte às decisões gerenciais (LEOPOLDINO et al, 2003).

Por se tratar de um instrumento de suma importância na tomada de decisão para desenvolvimento de negócios, a Areva Renewables optou pela modelização dos seus investimentos em usinas de geração de eletricidade a partir de fontes de energia renovável.

3.3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS

Existem diversos métodos de avaliação de investimentos na área de energia, dentre os quais se destacam os seguintes:

3.3.1 Valor presente líquido (VPL)

Este método considera explicitamente o valor do dinheiro no tempo, descontando os fluxos de caixa de um projeto a uma taxa específica, chamada de taxa de desconto. Segundo Gitman (1997, p. 329), o VPL é “uma técnica sofisticada de análise de orçamentos de capital”.

O VPL “é obtido subtraindo-se o investimento inicial (II) do valor presente das entradas de caixa (FC), descontadas a uma taxa (i)” (GITMAN, 1997, p. 329). Ele pode ser representado pela fórmula a seguir:

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

Onde:

FC_t = fluxo de caixa do período “t”

i = taxa de desconto definida pela empresa

II = investimento inicial

Assim, utilizando-se esse método, as entradas e saídas de caixa são traduzidas para valores monetários atuais. O resultado do VPL é usado para a tomada de decisão do tipo “aceitar-rejeitar”, uma vez que:

- VPL é maior que zero: o projeto agrega valor à empresa, aceita-se;
- VPL é igual a zero: a empresa não obterá retorno e não perderá dinheiro com o projeto, indiferente;
- VPL é menor que zero: o projeto subtrai valor da empresa, rejeita-se.

3.3.2 Taxa interna de retorno (TIR)

Gitman (1997, p. 330) define a TIR (ou em inglês *Internal Return Rate* – IRR) como “a taxa de desconto que iguala o valor presente das entradas de caixa ao investimento inicial”. Em outras palavras é a taxa “i” que faz o VPL do projeto ser igual a zero.

O critério de decisão para a TIR é o seguinte:

- TIR é maior que o custo de oportunidade considerado: o projeto agrega valor à empresa, aceita-se;
- TIR é igual ao custo de oportunidade considerado: a empresa não obterá retorno e não perderá dinheiro com o projeto, indiferente;
- TIR é menor que o custo de oportunidade considerado: o projeto subtrai valor da empresa, rejeita-se.

Combinado com a análise do VPL, a TIR é um poderoso critério de tomada de decisão de investimentos.

3.3.3 Custo Nivelado de Energia ou *Levelized Cost of Energy* (LCOE)

O LCOE é um método utilizado especificamente na avaliação de plantas de energia. O seu objetivo é possibilitar a avaliação de diferentes tipos de negócios (plantas, tecnologias, etc.) quando existem diferentes escalas de operação, investimento e tempo de operação.

O LCOE é equivalente ao preço médio que os consumidores de energia elétrica deveriam pagar ao fornecedor (no caso a planta) para que o investidor do negócio em questão possa recuperar o seu investimento a uma taxa de mínima de lucratividade pré-definida. Em outras palavras, é o custo médio que, se atribuído a cada unidade de energia produzida por uma planta ou sistema durante um determinado período de análise, se iguala ao Custo Total do Ciclo de Vida do projeto quando descontado ao ano base (SHORT et al, 1995; KISTNER et al, 1998; OWENS, 2002; NEA et al, 2005; HEPTONSTALL, 2007; DIPIETRO, 2008; NREL, 2008; SUNPOWER, 2008; NISHIKAWA, 2009; THOMAS et al, 2009). Short et al. (1995) descreve sua fórmula como segue:

$$TLCC = \sum_{n=0}^N \frac{C_n}{(1+d)^n}$$

Onde:

TLCC = *Total Life-Cycle Cost* ou Custo Total do Ciclo de Vida

C_n = custo no período “n” (incluindo aporte de capital no período zero)

N = período de análise

d = taxa de desconto

$$\sum_{n=1}^N \frac{Q_n \times LCOE}{(1+d)^n} = TLCC$$

ou

$$LCOE = \frac{TLCC}{\{\sum_{n=1}^N [Q_n \div (1+d)^n]\}}$$

Onde:

Q_n = energia gerada no período “n”

d = taxa de desconto

N = período de análise

Não há definição ou homogeneidade perante as unidades de apresentação do LCOE dentre os autores. Geralmente, o LCOE é representado em centavos de dólares americanos por quilowatt (*cents USD\$/kWh*).

O LCOE é recomendado quando a classificação de diferentes alternativas de investimento faz-se necessária. O indicador faz-se útil, também, na verificação da viabilidade de determinado projeto dada uma tarifa de compra de energia: o LCOE é uma aproximação do valor presente da tarifa mínima que determinado projeto requer para sua viabilização.

Entretanto, este método não é recomendado quando se deseja selecionar entre alternativas mutuamente excludentes, uma vez que diferentes tamanhos de investimentos não são considerados.

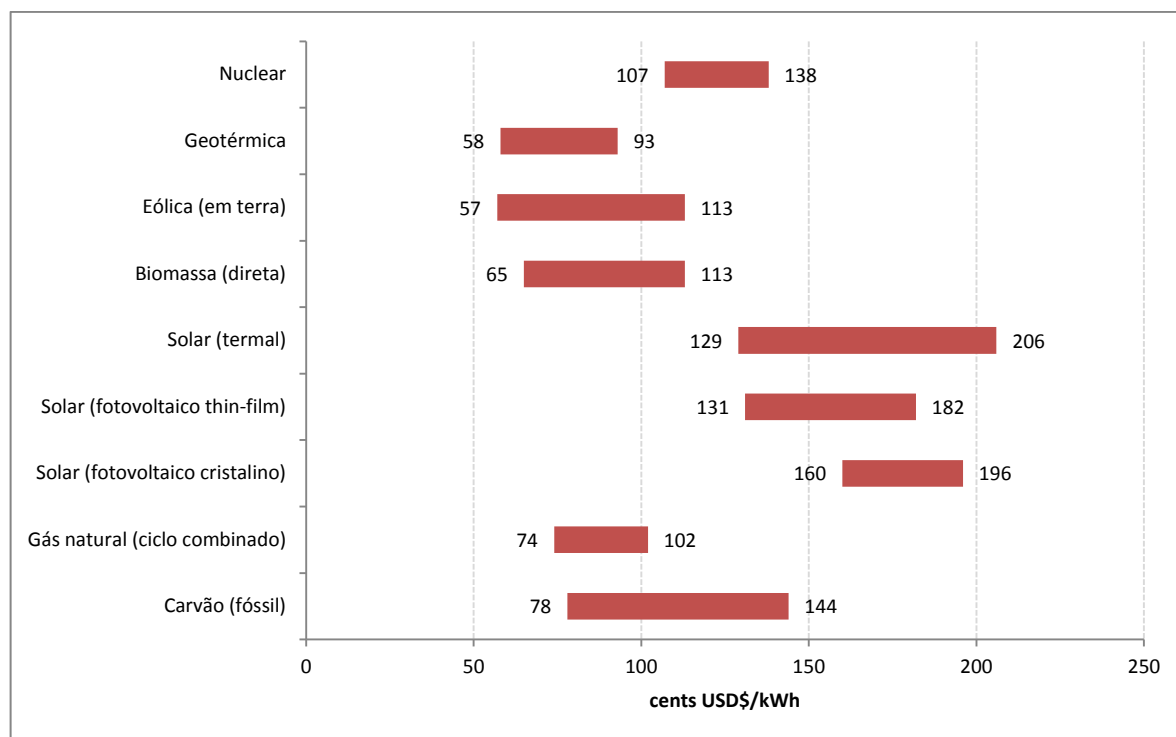


Figura 5: LCOE mínimo e máximo por tipo de energia gerada

Fonte: LAZARD (2009)

A Figura 5 traz os valores mínimos e máximos de LCOE para diferentes tipos de energia, demonstrando que as tecnologias Solar (termal, *thin-film* e cristalino) e Nuclear são, de uma maneira geral, mais caras que as outras. Com base nestes dados pode-se dizer, por exemplo, que custa menos gerar um kWh de energia em uma usina com a tecnologia de Gás Natural Ciclo Combinado do que com a tecnologia Solar Fotovoltaico Cristalino.

O LCOE pode ser uma ferramenta poderosa caso os objetivos da análise sejam:

- Comparação de cenários distintos e não mutuamente excludentes;
- Classificação de projetos diferentes e não mutuamente excludentes;
- Verificação da viabilidade de determinado projeto frente um cenário mercadológico e econômico;
- Empresa geradora (fornecedor): negociação de valores mínimos de tarifas de venda de energia e possíveis correções de preço de venda; e
- Empresa compradora (cliente): negociação de valores máximos de tarifas de compra de energia e possíveis correções de preço de compra.

Entretanto, faz-se necessária uma análise cuidadosa das hipóteses iniciais utilizadas no cálculo do indicador para cada cenário, pois elas podem ser muito diferentes entre si.

3.4 AVALIAÇÃO DE EMPRESAS

De acordo com Duarte et al (2008, p. 3):

A determinação do valor das empresas é o fator-chave nas negociações (...) e tem como objetivo estimar uma faixa de referência que sirva como base nessas negociações. É importante ressaltar que o valor de um negócio é definido pelo processo de negociação entre o comprador e o vendedor e que o valor justo de uma empresa, estabelecido pelos processos de avaliação, representa apenas o valor potencial de um negócio em função da expectativa de geração de resultados futuros.

Por isso, considera-se essencial para a montagem do modelo financeiro a definição de um método de avaliação da empresa ou projeto que se está modelando.

Existem diversos métodos contábeis e de avaliação de ativos para a avaliação de empresas. Atualmente, a Areva Renewables utiliza somente o método do Fluxo de Caixa Livre Descontado para a avaliação do desenvolvimento de negócios, o qual é foco deste trabalho.

3.4.1 Método do Fluxo de Caixa Livre Descontado

Berk e DeMarzo (2007) apontam que o lucro líquido é uma medida de performance contábil que não representa lucros reais: a firma não pode utilizar o lucro líquido para comprar mercadorias, pagar funcionários ou investir em novos projetos. Para fazer isso, precisa-se de dinheiro. O Fluxo de Caixa Livre (*levered free cash flow* ou *FCF*) é o fluxo certo para avaliar projetos, uma vez que representa o fluxo de caixa das operações que está disponível para todos seus provedores de capital. O cálculo do FCF é apresentado na Tabela 9.

Tabela 9: Cálculo do Fluxo de Caixa Livre a partir do Lucro Líquido

	Period	0	1	(...)	n
+ Net income					
+ Annual Depreciation & Amortization					
(-) Investing CF (= CAPEX)					
(-) Increase (Decrease) in NWC					
+ Increase (Decrease) in ST Borrowing					
+ Increase (Decrease) in LT Borrowing					
= Levered Free Cash Flow					

Fonte: Berk e DeMarzo (2007)

Parte-se do lucro líquido (*net income*), reintegra-se a depreciação (*depreciation & amortization*), subtrai-se as despesas de capital (*CAPEX*) e os aumentos no capital de giro (*increase in NWC*), adicionam-se os fluxos de entrada de financiamento (*increase in ST/LT borrowing*), chegando-se ao FCF (*levered free cash flow*) de cada período.

Ao descontar-se a série de Fluxos de Caixa Livre pela taxa de desconto apropriada (normalmente o Custo Médio Ponderado de Capital da empresa) utilizando-se o método de VPL descrito no capítulo 3.3.1, chega-se o valor total que o projeto irá agregar (se for positivo), ou diminuir (se negativo) da empresa.

4. RESULTADOS, APLICAÇÃO PRÁTICA E TOMADA DE DECISÃO

Tendo-se os dados de entrada inseridos (etapa um), as projeções realizadas (etapa dois) e os relatórios formatados (etapa três), procede-se para as etapas finais para a finalização do desenvolvimento do modelo financeiro.

4.1 DESENVOLVIMENTO DO MODELO FINANCEIRO: ETAPAS FINAIS

4.1.1 Etapa quatro: geração das análises financeiras

As análises financeiras que serão realizadas para cada projeto inserido no modelo financeiro são as seguintes:

- Valor presente líquido (VPL);
- Taxa interna de retorno (TIR);
- Custo Total do Ciclo de Vida (TLCC); e
- Custo nivelado de energia (LCOE).

Estas análises são realizadas com o objetivo de facilitar a tomada de decisão do negociador do projeto, partindo-se do ponto de vista do investidor que está preocupado com o retorno do seu investimento (BRAGA, 1989, p. 140).

Tabela 10: Cálculo do VPL e TIR

	Period	0	1	(...)	n
Levered Free Cash Flow					
= NPV (periods 0 to n)					
= IRR (periods (0 to n)					

Fonte: Berk e DeMarzo (2007)

Conforme explicado no capítulo três, o VPL deve ser calculado sobre o Fluxo de Caixa Livre do projeto, uma vez que este representa o fluxo de caixa das operações que fica disponível para todos seus provedores de capital em cada período. Da mesma maneira, a TIR é calculada sobre o FCF do projeto, conforme mostrado na Tabela 10.

Tabela 11: Cálculo do TLCC e LCOE

	0	1	(...)	n
Total Annual Liabilities				
= TLCC (periods 0 to n)				
Net Power to the Grid				
= LCOE (periods 0 to n)				

Fonte: Dados primários 2009

Após ser calculado o TLCC do projeto sobre os custos do projeto para os acionistas de cada período (*total anual liabilities*), deve-se calcular o LCOE com base na energia líquida gerada (*net power to the grid*), conforme mostra a Tabela 11.

Com estas análises disponíveis, procede-se à análise de sensibilidade.

4.1.2 Etapa cinco: geração das análises de sensibilidade

A quinta e última etapa do desenvolvimento do modelo financeiro dedica-se a responder a seguinte questão: “Quais são as variáveis críticas do projeto em questão?”. Esta análise é importante, pois é útil para destacar as áreas nas quais o risco de previsão é particularmente sério (ROSS et al., 2008, p. 343).

A ferramenta utilizada para se chegar à resposta é a análise de sensibilidade. De acordo com Braga (1989, p. 141), ela serve como apoio para determinar o valor da negociação, embora esta dependa de muitos outros fatores, principalmente o potencial de geração de lucros da empresa (já verificado na etapa quatro). Eschenbach (1992, p. 40) aponta que:

Modelos quantitativos dependem de dados que raramente são exatos. Os valores precisam ser estimados, previsões são necessárias para eventos futuros, preços e oportunidades. (...) a incerteza deve ser avaliada através da análise de sensibilidade. Na maioria das vezes a melhor forma de fazer isso graficamente. A análise de sensibilidade deve ser utilizada para (1) tomar melhores decisões, (2) para decidir quais estimativas devem ser refinadas antes de tomar uma decisão, ou (3) para focar a gerência nos elementos mais críticos durante uma implementação.

Ross et al. (2008) escreve que a ideia básica da análise de sensibilidade é congelar todas as variáveis do projeto, exceto uma (variável independente) e, em seguida, ver a sensibilidade (ou variação) dos resultados do projeto (variável dependente) ao alterar-se aquela.

Eschenbach (1992) descreve duas técnicas para gráficas para a representação: o *Spiderplot* e o Diagrama de Tornado. Embora o autor aponte que a complexidade do *Spiderplot* é maior, decidiu-se utilizar neste trabalho este tipo de gráfico devido à sua

facilidade de interpretação. Para sua utilização deve-se (1) definir o cenário-base (*base-case scenario*) que será o ponto zero da análise (neste trabalho: TIR atual e variação zero nas hipóteses), (2) definir a variável dependente, (3) definir as variáveis independentes, seus valores-base (*base-case value*), seus limites mínimo (*lower limit*) e máximo (*upper limit*), (4) calcular o resultado final usando-se desde o limite mínimo até o máximo, passando-se por todos os valores intermediários de cada variável independente, e (5) confeccionar a curva com os valores (x,y) no plano para cada variável independente.

Silva et al. (2004, p. 2) entendem que:

Este gráfico permite analisar as seguintes situações: (a) os limites de cada variável independente, (b) a influencia no resultado final para cada mudança unitária da variável independente, e (c) a existência de uma relação (linear ou não) entre a variável independente e a variável dependente (resultado final). Contudo, este gráfico não possibilita a análise de muitas variáveis independentes.

Neste trabalho, optou-se verificar a sensibilidade da TIR (variável dependente) em relação às seguintes variáveis independentes:

- Carga de operação (*load in operation*);
- Preço inicial da tarifa de energia (*tariff initial price*);
- Despesas de capital (*CAPEX*);
- Percentual de participação (*equity %*);
- Despesas de operação (*OPEX*);
- Prazo de financiamento (*LT loan term*);
- Custo de financiamento (*cost of LT debt*);
- Taxa de conversão do dólar (*USD rate*).

A Figura 6 mostra um exemplo do Spiderplot do modelo financeiro implementado.

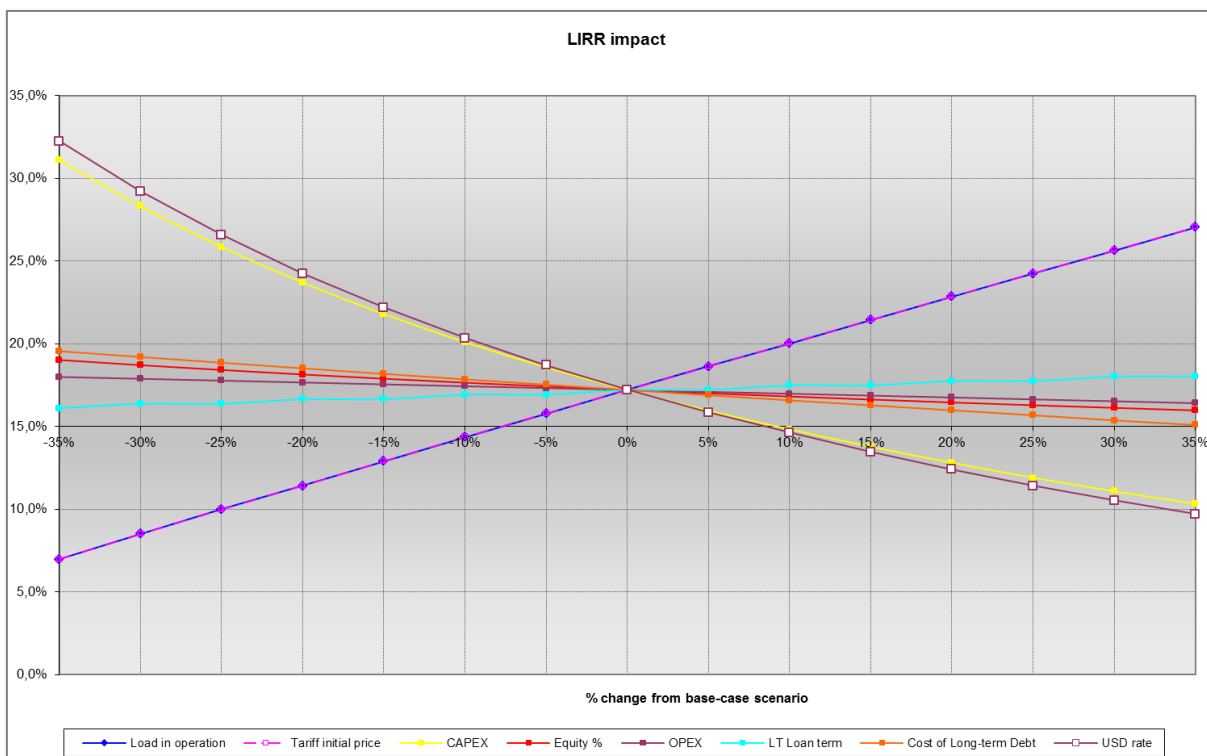


Figura 6: Spiderplot
 Fonte: Dados primários 2009

O eixo horizontal (x) representa a mudança da variável independente, enquanto o eixo vertical (y) representa o resultado da TIR do projeto. Quanto mais acentuada a elevação da reta (ou curva), maior o impacto da variável independente na variável dependente (TIR do projeto). Existem várias interpretações da elevação da reta (ou curva), as mais comuns (e diretas) são as seguintes:

- Elevação positiva (reta crescente): a variável independente tem influência positiva na variável dependente. Ou seja, quanto maior o valor da variável independente, maior o valor da variável dependente;
- Elevação negativa (reta decrescente): a variável independente tem influência negativa na variável dependente. Ou seja, quanto maior o valor da variável independente, menor o valor da variável dependente;
- Elevação nula (reta horizontal): a variável independente não tem influência na variável dependente.

Assim, tem-se por finda a quinta etapa e, portanto, a implementação do modelo financeiro.

4.2 APLICAÇÃO DO MODELO: O CASO ALPHA

Com o objetivo de exemplificar e apresentar o funcionamento do modelo financeiro implementado escolheu-se um caso hipotético, chamado aqui de “Alpha”, para ser inserido, projetado e analisado, simulando-se, ao final, uma tomada de decisão com as informações obtidas. O projeto Alpha é baseado em um caso real, porém, para respeitar a política de segurança da informação da empresa, suas premissas foram alteradas e não há especificação dos custos e despesas de capital, somente totais. De toda forma, pode-se ter uma perfeita ideia do propósito do modelo.

4.2.1 Premissas e variáveis de entrada

As premissas principais para a composição da análise são agrupadas da seguinte maneira: projeto, financeiro, impostos, planta/engenharia, energia/tarifa, despesas operacionais, despesas de capital, aporte de capital/dívida e capital de giro. Essas hipóteses são inseridas nas planilhas de premissas do modelo financeiro que pode ser visualizada no Apêndice A – Hipóteses e premissas do Projeto Alpha. A seguir serão apresentadas as variáveis de entrada para cada um dos grupos.

4.2.1.1 Projeto

Alpha é um projeto de uma usina de energia solar, com a tecnologia *Concentrated Thermal Solar Power (CSP)* de 200MW de capacidade, a ser instalada na cidade de Ahmedabad, província de Gujarat, Índia. O período de duração e análise do projeto será de 20 (vinte) anos com 1 (um) ano de construção.



Figura 7: Localização de Ahmedabad (Índia)
Fonte: Google Maps (2010)

A cidade de Ahmedabad é localizada no oeste da Índia, conforme pode-se verificar no mapa da Figura 7.

4.2.1.2 Financeiros

A taxa de desconto arbitrada pela empresa para projetos de energia renovável na Índia é de 15%.

A moeda local é a Rúpia Indiana (INR) e a taxa de conversão adotada é de INR 50 para cada USD 1. Para se chegar a esta taxa, a empresa optou por utilizar a média móvel de 360 dias da conversão INR-USD mais uma margem (no caso aproximadamente 6%). O gráfico a seguir mostra o comportamento da taxa INR-USD nos últimos cinco anos (até 29/08/2010) e a média móvel.



Figura 8: Taxa de conversão INR-USD (5 anos) e média móvel

Fonte: Yahoo Finance (2010)

4.2.1.3 Impostos

O sistema tributário da Índia assume 10 anos de isenção de impostos. Encerrado este prazo deve ser adotada uma taxa de 33,99%.

4.2.1.4 Planta/engenharia

De acordo com a insolação média estimada para as coordenadas da cidade, os técnicos da empresa calculam um Fator de Carga de Operação da Planta (*plant load factor* ou *PLF*) de 20,7%, gerando um total ano de 362,3 GWh, com 0,05% de perda de distribuição. Para taxa de depreciação de produção da planta assume-se 0,12% ao ano.

4.2.1.5 Energia/tarifa

A tarifa subsidiada de compra de eletricidade através de energia solar definida pelo governo Indiano para a localidade em questão é de INR 14,00 por kWh, com correção de 2,5% ao ano. O prazo de pagamento médio a ser adotado é de 60 dias.

4.2.1.6 Despesas de capital (CAPEX)

O montante total de despesas de capital é estimado em INR 26,78 bilhões. A vida útil do ativo para efeitos de depreciação é de 13 anos. A taxa de seguro para reposição do ativo em caso de sinistro é de 0,5% ao ano.

4.2.1.7 Despesas operacionais (OPEX)

O montante total das despesas operacionais estimado é de INR 350,5 milhões/ano, com uma escalada anual de 5%. Assume-se 30 dias para pagamento dos fornecedores.

4.2.1.8 Aporte de capital/dívida

O projeto terá 70% do seu custo financiado por 10 anos a uma taxa de 12% ao ano na modalidade *average due*. Para os 30% restantes será realizado aporte de capital. Para efeitos de cálculo, 100% do lucro serão retidos no projeto até o fim do período de análise (20 anos).

4.2.1.9 Capital de giro (WC)

O capital de giro será financiado por linha de crédito subsidiada a uma taxa de 12% ao ano.

4.2.2 Projeções

As projeções serão calculadas levando em conta as hipóteses do capítulo 4.2.1. A seguir serão apresentados os gráficos destas projeções, para melhor visualização e entendimento.

4.2.2.1 Projeção de Energia

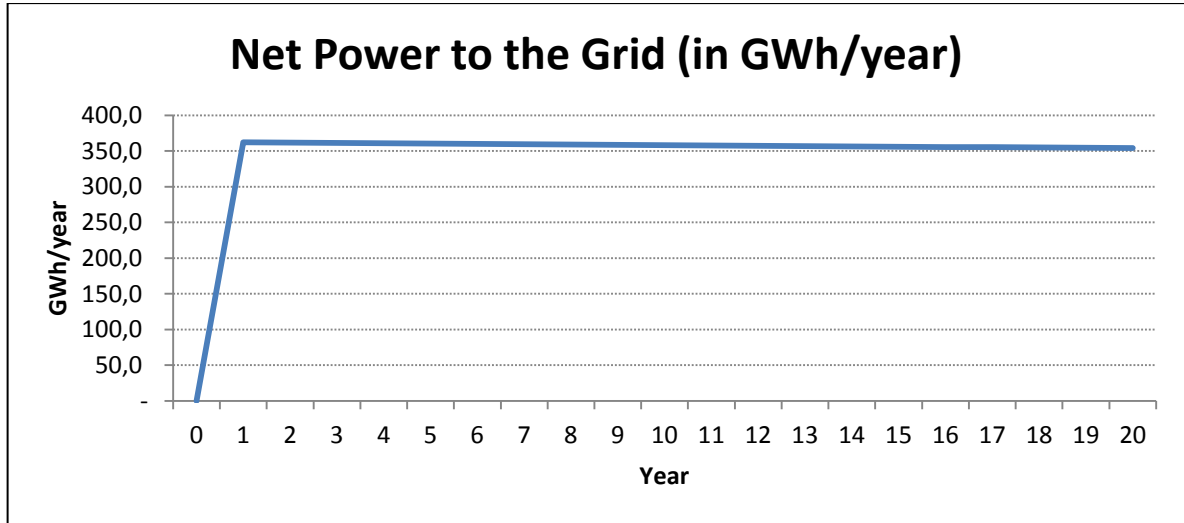


Figura 9: Projeção de venda de energia do projeto Alpha

Fonte: Modelo financeiro do projeto Alpha

A Figura 9 mostra o gráfico da energia anual vendida pela planta do projeto Alpha. Este cálculo é realizado levando-se em conta as hipóteses da planta de energia do capítulo 4.2.1.4 - Planta/engenharia e os dados de insolação da localidade descrita no capítulo 4.2.1.1 - Projeto. Estes cálculos são realizados pelo Departamento Técnico da empresa e repassados ao Desenvolvimento de Negócios para entrada no modelo. Nota-se que a planta não opera no primeiro ano devido à sua construção e a produção de energia tem uma leve redução com o passar do tempo devido à taxa de degradação da planta.

4.2.2.2 Projeção do Demonstrativo de Resultados Anual

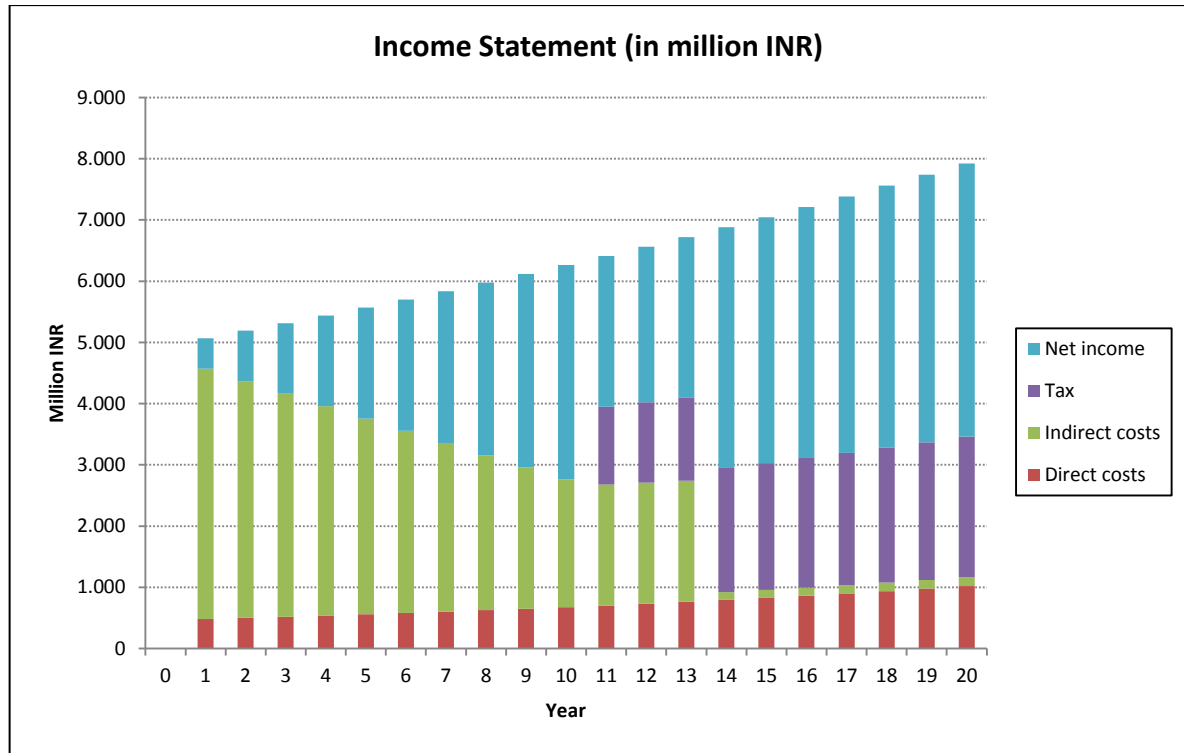


Figura 10: Projeção do DRA do projeto Alpha

Fonte: Modelo financeiro do projeto Alpha

Na Figura 10 pode-se visualizar o gráfico do DRA. A tabela com a projeção encontra-se no Apêndice B – DRA do projeto Alpha. Verifica-se nos 10 primeiros anos a ausência de impostos (*tax*) devido à isenção. Os custos indiretos (*indirect costs*) do projeto reduzem drasticamente a partir do ano 14 devido ao fim da depreciação do ativo. Pode-se, também, acompanhar neste gráfico o lucro líquido (*net income*) e os custos diretos (*direct costs*). A margem operacional média do projeto é de 65% e a margem média de lucro líquido de 41%.

4.2.2.3 Projeção do Fluxo de Caixa

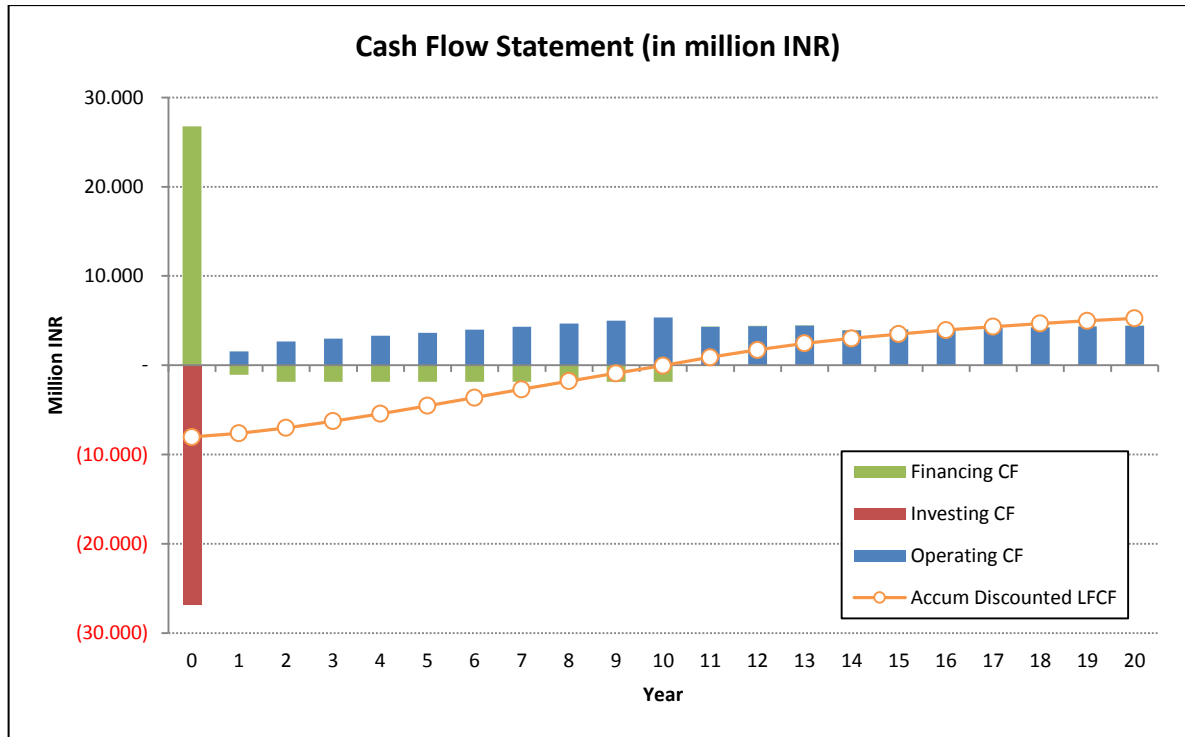


Figura 11: Projeção do Fluxo de Caixa do projeto Alpha
 Fonte: Modelo financeiro do projeto Alpha

A Figura 11 pode-se verificar os fluxos de caixa financeiro (*financing CF*), de investimento (*investing CF*), operacional (*operating CF*) e o fluxo de caixa livre acumulado (*accum discounted levered free cash flow*) do projeto. Nota-se que no ano zero há uma grande injeção de capital (financiamento de longo prazo e capital dos investidores). Nos 10 primeiros anos do projeto há o pagamento do financiamento, que pode ser verificado devido ao Fluxo de Caixa de Financiamento ser negativo. Até o ano 10 o Fluxo de Caixa Livre Descontado acumulado ainda é negativo, tornando-se positivo a partir do ano 11. A tabela com a projeção encontra-se no Apêndice C – Fluxo de Caixa do projeto Alpha.

4.2.2.4 Projeção do Balanço Patrimonial

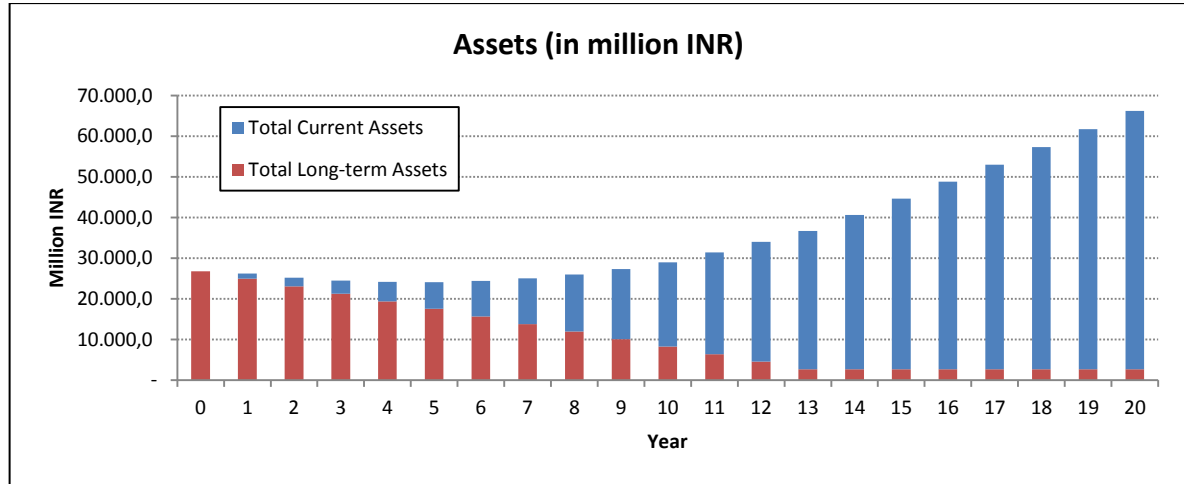


Figura 12: Projeção do Ativo do projeto Alpha

Fonte: Modelo financeiro do projeto Alpha

A Figura 12 mostra a evolução do ativo do projeto. Enquanto o Ativo Permanente (*long-term assets*) reduz devido à depreciação, o Ativo Circulante (*current assets*) aumenta em função da retenção de lucros do projeto. A tabela com a projeção encontra-se no Apêndice D – Balanço Patrimonial do projeto Alpha.

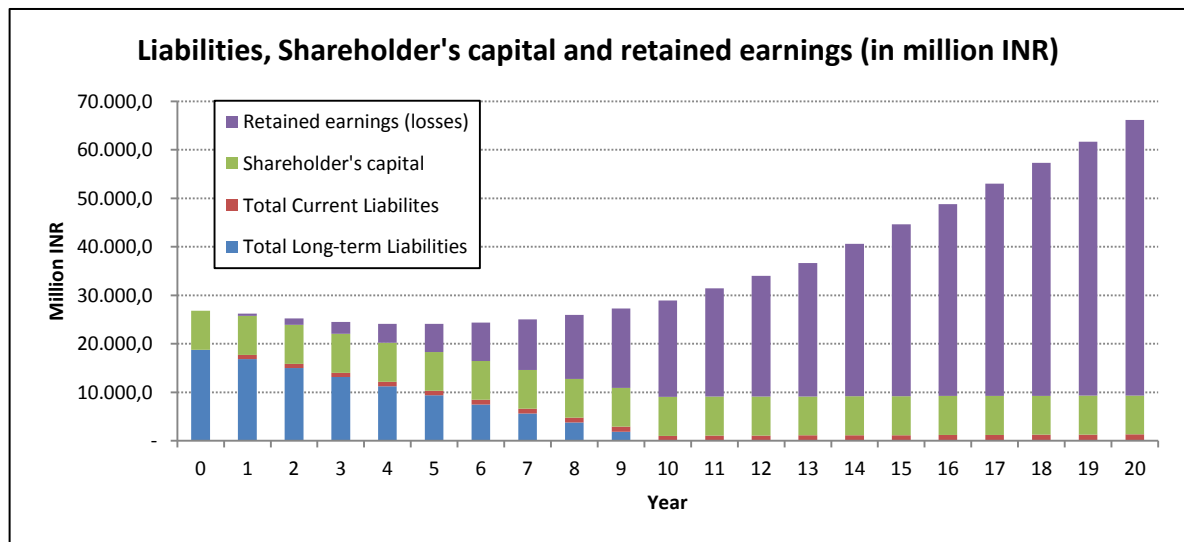


Figura 13: Projeção do Passivo, Capital dos Sócios e Lucros retidos do projeto Alpha

Fonte: Modelo financeiro do projeto Alpha

A última projeção mostra o Passivo exigível a longo prazo (*long-term liabilities*) sendo reduzido nos 10 primeiros anos, devido ao pagamento da dívida e um passivo circulante (*current liabilities*) estável. O capital dos sócios (*shareholder's capital*) permanece

o mesmo durante o período e o projeto vai retendo 100% dos lucros (*retained earnings/losses*). A tabela com a projeção da Figura 13 pode ser visualizada no Apêndice C.

4.2.3 Análise de Resultados

Após o cálculo das projeções parte-se para a análise dos resultados. Esta etapa é, basicamente, a aplicação dos conceitos explanados nos capítulos 3.3 - Métodos de avaliação de investimentos e 3.4 - Avaliação de empresas e formatados conforme descrito no capítulo 4.1.1 - Etapa quatro: geração das análises financeiras.

4.2.3.1 Cálculo do Fluxo de Caixa Livre

A primeira etapa da análise é o cálculo do Fluxo de Caixa Livre (*levered free cash flow*) do projeto Alpha, aplicando-se o conceito descrito anteriormente no capítulo 3.4.1 e mostrado resumidamente na tabela que segue.

Tabela 12: Cálculo do FCF do projeto Alpha

Free Cash Flow	0	1	(...)	20
+ Net Income	0	498		4.459
+ Annual Depreciation & Amortization (addback)	0	1.854		0
(-) Investing CF (=CAPEX)	26.780	0		0
(-) Increase (Decrease) in NWC	0	805		27
+ Increase (Decrease) in ST Borrowing	0	805		27
+ Increase (Decrease) in LT Borrowing	18.746	-1.875		0
= Levered Free Cash Flow	-8.034	477		4.459

Fonte: Modelo financeiro do projeto Alpha

Pode-se verificar na Tabela 12 que o FCF do projeto é calculado partindo-se do Lucro Líquido (*net income*), adiciona-se a Depreciação (*annual depreciation & amortization*), descontam-se as Despesas de Capital (*investing CF/CAPEX*) e aumentos do Capital de Giro (*increase/decrease in NWC*) e adicionam-se os empréstimos de curto (*increase/decrease in ST borrowing*) e longo prazos (*increase/decrease in LT borrowing*). A tabela analítica deste cálculo pode ser visualizada no Apêndice G – Cálculo do FCL do projeto Alpha.

4.2.3.2 Análise do VPL e TIR

A segunda etapa é o cálculo do Valor Presente Líquido (*net present value – NPV*) e Taxa Interna de Retorno (*levered internal return rate – IRR ou LIRR*) a partir do Fluxo de

Caixa Livre (*levered free cash flow*) do projeto calculado anteriormente. Os capítulos 3.3.1 e 3.3.2 especificam as metodologias dos cálculos mostrados de forma sintética na tabela a seguir.

Tabela 13: Cálculo do VPL (15%aa) e TIR do projeto Alpha

	Period	0	(...)	20
Levered Free Cash Flow		-8.034		4.459
= NPV (periods 0 to n)		5.249		
= IRR (periods (0 to n)		21,9%		

Fonte: Modelo financeiro do projeto Alpha

A TIR calculada para o projeto em seus 20 anos de horizonte é de 21,92%, superior à taxa de desconto arbitrada pela empresa de 15%. O VPL é positivo e resulta em INR 5,249 bilhões, aproximadamente USD\$ 105 milhões. No Apêndice E – Cálculo do VPL e TIR do projeto Alpha pode-se visualizar de forma analítica a Tabela 13.

4.2.3.3 Análise do LCOE

A terceira etapa da análise dos resultados é o cálculo e verificação do Custo Nivelado de Energia (ou LCOE) do projeto. O capítulo 3.3.3 descreve a metodologia de cálculo deste indicador. Este cálculo pode ser visualizado de forma sintética na Tabela 14 e analítica no Apêndice F – Cálculo do LCOE do projeto Alpha.

Tabela 14: Cálculo do TLCC e LCOE do projeto Alpha

	0	1	(...)	n
Total Annual Liabilities	8.034	4.593		3.463
= TLCC (periods 0 to n)	30.989	Million INR		
Net Power to the Grid	0	362		354
= LCOE (periods 0 to n)	13,76	INR / kWh		

Fonte: Modelo financeiro do projeto Alpha

Para calculá-lo o primeiro passo é o cálculo do Custo Total do Ciclo de Vida (TLCC) do projeto, que é o valor presente líquido dos custos totais do projeto (*total annual liabilities*), resultando em INR 30,99 bilhões. Após, calcula-se o LCOE do projeto que é de INR 13,76 por quilowatt hora gerado (aproximadamente 28 centavos de USD por quilowatt hora).

4.2.3.4 Análise de Sensibilidade

A quarta e última etapa da análise dos resultados é a visualização do impacto das variáveis críticas na Taxa Interna de Retorno (*LIRR impact*), ou seja, a análise da sensibilidade do projeto Alpha descrita no capítulo 4.1.2. Após definidos os limites mínimo e máximo de variação, constrói-se o *Spiderplot*, que pode ser visualizado na figura a seguir.

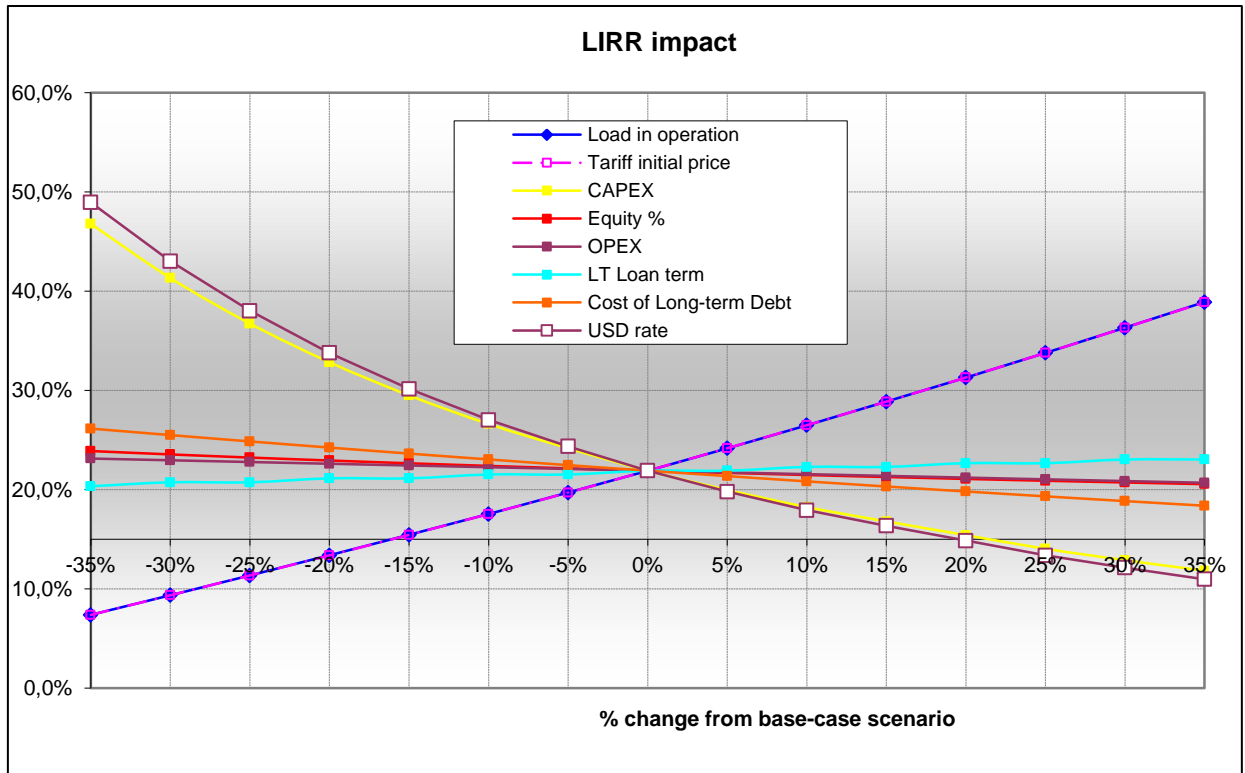


Figura 14: Spiderplot do projeto Alpha
Fonte: Modelo financeiro do projeto Alpha

Como já mencionado anteriormente, o *Spiderplot* é um gráfico que visa à identificação das variáveis que tem impacto significativo no projeto. De acordo com a Figura 14 pode-se verificar que as variáveis mais críticas e que tem maior impacto no resultado da TIR são:

- Impacto negativo (quanto maior o valor da variável independente, menor a TIR)
 - Despesa de Capital (CAPEX);
 - Taxa de câmbio do Dólar Americano (*USD rate*);
- Impacto positivo (quanto maior o valor da variável independente, maior a TIR)
 - Fator de Carga de Operação da planta (*load in operation*);
 - Tarifa Inicial de Compra de Eletricidade (*tariff initial price*).

As variáveis Despesas de Operação (OPEX), Percentual de participação (*equity %*), Prazo de financiamento (*LT loan term*) e Custo de financiamento (*cost of LT debt*) tem impacto menor no projeto Alpha.

4.2.4 Simulação da tomada de decisão

De posse das projeções e análises calculadas anteriormente, o nível gerencial pode tomar decisões de aceitar/rejeitar a participação no projeto Alpha e focar seus esforços de negociação. A tabela a seguir reúne os principais dados para esta etapa.

Tabela 15: Variáveis críticas para o processo de Tomada de Decisão do projeto Alpha

Company's requirements	Value
Minimum return rate	15,0%
Positive NPV	
Market variables	Value
Feed-in Tariff (INR / kWh)	14,00
FIT (cents USD / kWh)	28,0
Project results	Value
NPV	5.249
IRR	21,92%
LCOE (INR / kWh)	13,76
LCOE (cents USD / kWh)	27,5

Fonte: Modelo financeiro do projeto Alpha

Como se pode verificar, a TIR (IRR) de 21,92% do projeto é superior à taxa de desconto (*minimum return rate*) de 15% arbitrada pela empresa, resultando em um VPL (NPV) positivo de INR 5,249 bilhões, atendendo aos requisitos da empresa.

O LCOE do projeto (INR 13,76 /kWh) também é inferior à Tarifa Inicial de Compra de Eletricidade (*feed-in tariff* – FIT) definida pelo governo Indiano (INR 14,00 /kWh e correção de 2,5% ao ano), justificando a instalação da planta na localidade de Ahmedabad. Em outras palavras, a tarifa paga os custos da usina e remunera seus investidores a um nível superior e atrativo, justificando o investimento no projeto Alpha.

Ainda, com base na Análise de Sensibilidade do projeto, o nível gerencial deve focar sua atenção e esforços nos seguintes cenários:

- Aumento da Tarifa Inicial de Compra de Eletricidade resulta em maior retorno do projeto: possível negociação junto ao governo Indiano da tarifa e correção;

- Aumento do Fator de Carga de Operação resulta em maior retorno do projeto: possível melhoria da tecnologia CSP para aumento da produção (e venda) de eletricidade;
- Redução das Despesas de Capital (CAPEX): otimização da construção, redução do preço do maquinário;



Figura 15: Taxa de conversão INR-USD (11 anos)

Fonte: Yahoo Finance (2010)

- Valorização/estabilidade da Rúpia Indiana perante o Dólar Americano (redução da taxa de câmbio): verificação da projeção econômica e da política monetária da Índia, pois o projeto não retorna a taxa mínima a partir de uma conversão INR 60,00/USD. Entretanto, nos últimos 11 anos a Rúpia Indiana nunca superou a marca de INR 58/USD, conforme pode ser visualizado na Figura 15.

Com base nesta análise dos resultados do modelo financeiro, a decisão sugerida seria o aceite do projeto Alpha, respeitadas as hipóteses em vigor.

5. CONCLUSÃO

O principal objetivo deste estudo foi propor um modelo financeiro que auxiliasse e balizasse o processo de desenvolvimento de negócios da Areva Renewables, considerando-se integralmente concluído. O sucesso da implantação, a redução significativa do tempo de tomada de decisão de projetos e a consequente utilização do modelo em regime executivo pelas equipes da empresa são, também, indicadores deste fato.

Para a realização deste trabalho procurou-se, primeiramente, entender e descrever o processo de tomada de decisão dentro do qual o modelo seria utilizado a fim de verificar quais seriam as necessidades da empresa perante a ferramenta. A seguir, foram estruturadas as cinco etapas do desenvolvimento do modelo que partiram dos dados internos e padrões da empresa.

Realizou-se, então, uma revisão teórica dos fundamentos para a realização do trabalho, discorrendo-se sobre os padrões de relatórios financeiros e sua confecção, modelos financeiros, os métodos de avaliação de investimentos utilizados pela empresa (Valor Presente Líquido e Taxa Interna de Retorno), o método de avaliação de empresas através do fluxo de caixa descontado, o método de avaliação de ativos de geração de energia (Custo Nivelado de Energia ou *Levelized Cost of Electricity*), análise de sensibilidade, energia e geração de eletricidade a partir de fontes renováveis, entre outros.

A fim de validar sua utilidade executiva, termina-se com a aplicação do modelo a um caso baseado em fatos reais no qual é simulada a situação de tomada de decisão.

Durante a fase de pesquisa, constatou-se que o desenvolvimento de modelos deste tipo está firmemente relacionado com a interpretação que se faz dos dados de entrada e métodos implementados. Isso vai de encontro ao paradigma interpretativo, mesmo embora tendo sido a ferramenta desenvolvida objetivamente sobre o paradigma funcionalista (MORGAN, 1980). O encontro de discrepâncias entre os autores a respeito do método de cálculo do Custo Nivelado de Energia obrigou o autor a ter que escolher um caminho a seguir. Enquanto o Short et al. (1995) define objetivamente as premissas para sua fórmula, Dipietro (2008) e Owens (2002) deixam margem para interpretações ambíguas.

Um ponto fraco deste estudo é, paradoxalmente, originário de um dos seus próprios pontos fortes: ao se implementar uma ferramenta altamente adaptável aos cenários da empresa (pode ser utilizada para plantas de biomassa, solar ou eólica) optou-se por limitar as

simulações técnicas possíveis, que devem ser inseridas já calculadas no modelo. Cabe salientar que, embora limitativo, este fato não reduz em nada a precisão dos resultados financeiros calculados pelo instrumento.

Por fim, futuros trabalhos de modelização financeira, como este, poderão englobar novas tecnologias e melhores implementações técnicas. A parte de determinação da taxa de desconto da empresa (*weighted-average cost of capital* ou *WACC*) também merece um estudo em separado.

Não se espera que este seja um trabalho definitivo e nem tampouco perene. A mudança constante do mercado e seu dinamismo levam a concluir que, por mais que se modele o futuro através de ferramentas como a proposta aqui, a atividade de tomada de decisão sempre envolverá riscos. Portanto, quanto melhores forem os modelos, maior a possibilidade de acerto.

6. REFERÊNCIAS

AREVA. **Reference document 2009.** Disponível em:
<<http://www.avea.com/mediatheque/liblocal/docs/pdf/groupe/pdf-doc-ref-09-va.pdf>>.

Acesso em: 12 set. 2010a.

_____. **AREVA in 2009 - Report on responsible growth.** Disponível em:
<<http://www.avea.com/mediatheque/liblocal/docs/pdf/finances/pdf-radd-2009-va.pdf>>.

Acesso em: 12 set. 2010b.

_____. **AREVA Renewable Energies Brochure.** Disponível em:
<<http://www.avea.com/mediatheque/liblocal/docs/pdf/activites/energ-renouvelables/pdf-enr-va.pdf>>.

Acesso em: 12 set. 2010c.

BERK, Jonathan; DEMARZO, Peter. **Corporate Finance.** 1st ed. Boston, USA: Pearson Education, 2007.

BRAGA, Roberto. **Fundamentos e técnicas de administração financeira.** 1a ed. São Paulo: Atlas, 1989.

CRESWELL, John W. **Projeto de Pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto.** 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DIPIETRO, Phil. **The Impact of Advanced Syngas Conversion Technologies on the Cost of Electricity from Gasification-based Power Generation Platforms.** USA: DOE/NETL, 2008.

DUARTE, Daniel; LUCIANO, Edimara Mezzomo; TESTA, Mauricio Gregianin. **Proposta de uma metodologia de avaliação da Tecnologia da Informação para empresas em processo de fusão e aquisição.** In: XXXII Encontro da ENANPAD, 2008, Rio de Janeiro.

EBERHARD, R. **Tools to promote financial sustainability.** Em: World Commission on Environment and Development Conference, 22, 1996, Nova Delhi, anais eletrônicos.

ESCHENBACH, Ted G. **Spiderplots versus Tornado Diagrams for Sensitivity Analysis**. Interfaces, Alaska, n. 22, p.40-46, 06 nov. 1992.

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

HEPTONSTALL, Phil. **A review of electricity unit cost estimates**. UK: Energy Research Centre, 2007.

KAMMEN, Daniel M. **The rise of renewable energy**. Scientific American, USA, p.84-93, set. 2006.

KISTNER, Rainer; PRICE, Henry W. **Financing solar thermal power plants**. USA: NREL, 1998.

LAZARD. **Levelized Cost of Energy Analysis: version 3.0**. USA: Lazard Ltd, 2009.

MALHOTRA, Naresh K. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

_____. **Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada**. 4ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MATTAR, Fauze Najib. **Pesquisa de marketing: metodologia, planejamento, execução, analise**. São Paulo: Atlas, 1993.

MAY, T. **Pesquisa Social: questões, métodos e processos**. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MERRIAM-WEBSTER. **Collegiate Dictionary**. USA: Babylon, 2010.

MORGAN, Gareth. **Paradigmas, metáforas e resolução de quebra-cabeças na teoria das organizações** in CALDAS, Miguel P., BERTERO, Carlos O. (org), Teoria das Organizações, São Paulo, Atlas 2007.

_____. **Paradigms, metaphors, and puzzle solving in organization theory**. Administrative Science Quarterly, v. 25, n.4, p.605-622, 1980.

National Renewable Energy Laboratory (NREL). **Solar Advisor Model: User Guide**. USA: Midwest Research Institute, 2008.

_____. **Glossary of Solar Radiation Resource Terms**. Disponível em: <http://rredc.nrel.gov/solar/glossary/gloss_r.html>. Acesso em: 28 ago. 2010.

NISHIKAWA, Warren; HORNE, Steve. **Key advantages of CPV for lowering LCOE**. USA: SolFocus Inc, 2009.

Nuclear Energy Agency (NEA); International Energy Agency (IEA); Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). **Projected Costs of Generating Electricity**. France: Secretary-General of the OECD, 2005.

OLIVEIRA, Maria Marly de. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

OWENS, Brandon. **An economic valuation of a geothermal production tax credit**. USA: NREL, 2002.

POUPART, J. et al. **A Pesquisa Qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Petrópolis: Vozes, 2008.

Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21). **Renewables 2007 Global Status Report**. França: REN21 Secretariat, 2008.

_____. **Renewables Global Status Report: 2009 Update**. França: REN21 Secretariat, 2009.

_____. **Renewables 2010 Global Status Report**. França: REN21 Secretariat, 2010.

ROSS, Stephen A., WESTERFIELD, Randolph W., JORDAN, Bradford D. **Administração Financeira**. 8ª ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2008.

SHORT, Walter; PACKKEY, Daniel J; HOLT, Thomas. **A manual for the economic evaluation of energy efficiency and renewable energy technologies**. USA: NREL, 1995.

SILVA, Roterdan Moura da; BELDERRAIN, M. C. N. **Considerações sobre Análise de Sensibilidade em Análise de Decisão**. In: XXXVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 2004, São João del Rei. Anais, 2004. v. 1.

SOVACOOL, Benjamin K. **Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey**. Energy Policy n. 36, p. 2940-2953, 2008.

Sunpower corporation. **Levelized Cost of Electricity for Utility-scale Photovoltaics**. USA: Sunpower, 2008.

THOMAS, Stefan; FISCHEDICK, Manfred. **Levelised (SIC) cost of energy and GHG abatement costs**. Germany: Wuppertal Institute, 2009.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2005.

WORLD BANK. **Energy production (kt of oil equivalent)**. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/EG.EGY.PROD.KT.OE>>. Acesso em: 14 jul. 2010.

_____. **Energy use (kt of oil equivalent)**. Disponível em: <<http://data.worldbank.org/indicator/EG.USE.COMM.KT.OE>>. Acesso em: 14 jul. 2010.

WORLD ENERGY COUNCIL. **Comparison of energy systems using life cycle assessment**. Reino Unido: ISBN 0 946121 16 8, Julho 2004.

YAHOO FINANCE. **USD/INR (INR=X)**. Disponível em: <[http://finance.yahoo.com/echarts?s=INR=X+Interactive#chart7:symbol=inr=x;range=5y;indicator=sma\(360\)+volume;charttype=line;crosshair=on;ohlvalues=0;logscale=on;source=undefined](http://finance.yahoo.com/echarts?s=INR=X+Interactive#chart7:symbol=inr=x;range=5y;indicator=sma(360)+volume;charttype=line;crosshair=on;ohlvalues=0;logscale=on;source=undefined)>. Acesso em: 29 ago. 2010.

YAHOO FINANCE UK. **AREVA (CEI.PA)**. Disponível em: <<http://uk.finance.yahoo.com/echarts?s=CEI.PA#chart1:symbol=cei.pa;range=5y;indicator=volume;charttype=line;crosshair=on;ohlvalues=0;logscale=on;source=undefined>>. Acesso em: 11 ago. 2010.


YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

7. APÊNDICES


7.1 APÊNDICE A – HIPÓTESES E PREMISSAS DO PROJETO ALPHA

Project		Financials		Tax			
Name	Alpha	Currency	Rupee	INR	Taxation method	Normal IT	
Country	India	Rates	US\$ 1 =	50,00	INR		
City (base)	Ahmedabad (Gujurat)		€ 1 =	70,00	INR		
Company		Values in	Million	= 1	Income tax holiday	10 years	
Technology	CSP	WACC (Discount rate)		15,0%	Income tax during holiday	0,0%	
		LCOE calculation method		Disc. Energy	Income tax (after holiday)	34,0%	
					Loss carry-forward	8 years	
					Depreciation carry-forward	100 years	
					Carry-forward treatment	Minimum	
Power plant assumptions						Energy	
Power unit used	GWh				Tariff	14,00 Million INR/G	
Capacity	200,0	MW			Tariff cap	0,0%	
Internal consumption	0,0%	%			Tariff escalation	2,5% per year	
Production Degradation rate	0,12%	% per yr			Distribution loss	0,05%	
					Days receivable	60 days	
Operation (year 1)			Operation (year 2+)		Fuel/Raw material		
Days/year	365		Days/year	365	Raw material for generation		
Hours/day	24		Hours/day	24	of 1kwh	0,00 kg/kwh	
Availability	100%		Availability	100%	Cost of Fuel/Raw material	0,00 INR/kg	
Max potential power	1.752,0	GWh	Max potential power	1.752,0	Cost escalation	0% per year	
Load in operation	20,68%		Load in operation	20,68%	Days payable	0 days	
Plant Load Factor	21%		Plant Load Factor	21%			
Gross power generated	362,314	GWh	Gross power generated	362,314	GWh		
Operating expenses						Inventory	
Type	Cost type	Amount	Escalation	Days payable	Fuel/Raw material	0 days	
General operations	Fixed per year	350,50 /yr	5% /year	30	Sparepart		
Raw water					Calculation	% of Oem costs	
Mill water					% for calculation	0,0%	
Demin. water					Inventory days	0 days	
Chemicals							
Sand							
Effluent discharge							
Other operational							
Maintenance expenses						Asset/CAPEX values	
Type	Cost type	Amount	Escalation	Days payable	CAPEX types/groups	Value (in € 1 = Million INR)	
General maintenance					Land	-	
Fuel storage & handling					Land improvement	-	
Steam distribution					Building (office)	-	
Compressed air					Building (plant)	-	
Power generation					Machinery and Equipment	26.780,0	
Power boiler					Transmission line	-	
Other maintenance					Project mgmt & dev	-	
					Contingency	-	
					Other asset	-	
						-	
						-	
						-	
					Total CAPEX	26.780,0	
Labor expenses						Equity & Debt	
Type	Cost type	Amount	Escalation		Project cost	26.780,0 Million INR	
Direct labor					Required reserve (extra)	0,0 Million INR	
Indirect labor					Total capital needed	26.780,0 Million INR	
Expatriate labor					Equity	30% %	
						8.034,0 Million INR	
					Areva's share	40,0% %	
					Partner's share	60,0% %	
					Debt	70% %	
					Loan amount	18.746,0 Million INR	
					Cost of Long-term Debt	12,0% % per yr	
					Loan term	10 years	
					Payment type	Average Due method	
Administrative expenses						Working Capital	
Type	Cost type	Amount	Escalation	Cap	Finance WC?	Yes	
General administrative					% of financing	100% %	
Utilities					Interest on WC	12,0% % per yr	
Bank fees							
Other expenses							
Type	Cost type	Amount	Escalation	Cap			
Management				1.000,0			
Property tax							
Land lease							
Others misc.							


7.2 APÊNDICE B – DRA DO PROJETO ALPHA

Income statement																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
+ Total revenues	-	5.069,9	5.190,4	5.313,7	5.440,0	5.569,4	5.701,7	5.837,3	5.976,0	6.118,1	6.263,5	6.412,4	6.564,8	6.720,9	6.880,6	7.044,2	7.211,6	7.383,0	7.558,5	7.738,2	7.922,1
(-) Cost of goods sold	-	(350,3)	(367,8)	(386,2)	(405,5)	(425,8)	(447,1)	(469,5)	(492,9)	(517,6)	(543,5)	(570,6)	(599,2)	(629,1)	(660,6)	(693,6)	(728,3)	(764,7)	(803,0)	(843,1)	(885,3)
= Gross profit/margin	-	4.719,5	4.822,5	4.927,5	5.034,5	5.143,5	5.254,6	5.367,8	5.483,1	5.600,5	5.720,0	5.841,7	5.965,6	6.091,7	6.220,0	6.350,5	6.483,3	6.618,3	6.755,6	6.895,1	7.036,9
Expenses																					
= Total expenses	-	(484,4)	(501,9)	(520,3)	(539,6)	(559,9)	(581,2)	(603,6)	(627,1)	(651,7)	(677,6)	(704,8)	(733,4)	(763,3)	(794,8)	(827,9)	(862,6)	(899,0)	(937,3)	(977,4)	(1.019,6)
+ Cost of goods sold	-	350,3	367,8	386,2	405,5	425,8	447,1	469,5	492,9	517,6	543,5	570,6	599,2	629,1	660,6	693,6	728,3	764,7	803,0	843,1	885,3
(-) = Other expenses	-	(134,1)	(134,1)	(134,1)	(134,1)	(134,1)	(134,1)	(134,1)	(134,1)	(134,2)	(134,2)	(134,2)	(134,2)	(134,2)	(134,2)	(134,2)	(134,3)	(134,3)	(134,3)	(134,3)	(134,3)
= EBITDA	-	4.585,5	4.688,4	4.793,4	4.900,4	5.009,4	5.120,5	5.233,7	5.348,9	5.466,3	5.585,9	5.707,6	5.831,4	5.957,5	6.085,8	6.216,3	6.349,0	6.484,0	6.621,3	6.760,8	6.902,5
(-) Annual Depreciation & Amort	-	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	(1.854,0)	-	-	-	-	-	-	-
= EBIT (Operating Income)	-	2.731,5	2.834,4	2.939,4	3.046,4	3.155,4	3.266,5	3.379,7	3.494,9	3.612,3	3.731,9	3.853,6	3.977,4	4.103,5	6.085,8	6.216,3	6.349,0	6.484,0	6.621,3	6.760,8	6.902,5
(-) Interest (expenses) / income	-	(2.233,6)	(2.010,8)	(1.788,1)	(1.565,5)	(1.342,9)	(1.120,3)	(897,8)	(675,4)	(453,0)	(230,7)	(120,9)	(123,6)	(126,4)	(129,2)	(132,1)	(135,1)	(138,1)	(141,2)	(144,3)	(147,5)
= EBT	-	497,9	823,6	1.151,3	1.480,9	1.812,5	2.146,2	2.481,8	2.819,5	3.159,3	3.501,2	3.732,7	3.853,8	3.977,1	5.956,6	6.084,2	6.214,0	6.345,9	6.480,1	6.616,4	6.755,0
Taxes																					
(-) = Total Tax liability	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	(1.268,7)	(1.309,9)	(1.351,8)	(2.024,6)	(2.068,0)	(2.112,1)	(2.157,0)	(2.202,6)	(2.248,9)	(2.296,0)
= Net income	-	497,9	823,6	1.151,3	1.480,9	1.812,5	2.146,2	2.481,8	2.819,5	3.159,3	3.501,2	2.464,0	2.543,9	2.625,3	3.931,9	4.016,2	4.101,8	4.188,9	4.277,5	4.367,5	4.459,0

7.3 APÊNDICE C – FLUXO DE CAIXA DO PROJETO ALPHA

Cash Flow statement																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Cash flows from (used in) operating activities																					
+ Net income	-	497,9	823,6	1.151,3	1.480,9	1.812,5	2.146,2	2.481,8	2.819,5	3.159,3	3.501,2	2.464,0	2.543,9	2.625,3	3.931,9	4.016,2	4.101,8	4.188,9	4.277,5	4.367,5	4.459,0
Adjustments																					
+ Depreciation	-	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	-	-	-	-	-	-	-
Operating assets																					
(-) Decrease (increase) in operating assets	-	(833,4)	(19,8)	(20,3)	(20,8)	(21,3)	(21,8)	(22,3)	(22,8)	(23,4)	(23,9)	(24,5)	(25,1)	(25,7)	(26,3)	(26,9)	(27,5)	(28,2)	(28,8)	(29,5)	(30,2)
Operating liabilities																					
+ Increase (Decrease) in operating liabilities	-	28,8	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,8	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
= Operating CF	-	1.547,3	2.659,2	2.986,5	3.315,7	3.646,9	3.980,1	4.315,4	4.652,7	4.992,0	5.333,4	4.295,7	4.375,2	4.456,1	3.908,3	3.992,0	4.077,2	4.163,8	4.251,8	4.341,3	4.432,2
Cash flows from (used in) investing activities																					
(-) Property, Plant and Equipment	(26.780,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
(-) Other Intangible Assets	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= Investing CF	(26.780,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cash flows from (used in) financial activities																					
Paid Up Capital	8.034,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Increase (Decrease) in ST Borrowing	-	804,6	18,4	18,8	19,2	19,6	20,0	20,4	20,9	21,3	21,8	22,2	22,7	23,2	23,7	24,2	24,7	25,2	25,7	26,2	26,8
Increase (Decrease) in LT Borrowing	18.746,0	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Acquisition of Common Stock																					
Dividends																					
Other																					
= Financing CF	26.780,0	(1.070,0)	(1.856,2)	(1.855,8)	(1.855,4)	(1.855,0)	(1.854,6)	(1.854,2)	(1.853,7)	(1.853,3)	(1.852,8)	22,2	22,7	23,2	23,7	24,2	24,7	25,2	25,7	26,2	26,8
Net increase (decrease) in cash equivalents																					
Net increase (decrease) in cash equivalent	-	477,3	803,0	1.130,7	1.460,3	1.791,9	2.125,6	2.461,2	2.798,9	3.138,7	3.480,6	4.318,0	4.397,9	4.479,3	3.931,9	4.016,2	4.101,8	4.188,9	4.277,5	4.367,5	4.459,0
Cash eq at beginning of year	-	-	477,3	1.280,3	2.410,9	3.871,2	5.663,1	7.788,7	10.249,9	13.048,9	16.187,6	19.668,2	23.986,1	28.384,1	32.863,4	36.795,3	40.811,5	44.913,3	49.102,2	53.379,8	57.747,3
Cash eq at end of year	-	477,3	1.280,3	2.410,9	3.871,2	5.663,1	7.788,7	10.249,9	13.048,9	16.187,6	19.668,2	23.986,1	28.384,1	32.863,4	36.795,3	40.811,5	44.913,3	49.102,2	53.379,8	57.747,3	62.206,2
CFs																					
Unlevered Free CF	(26.780,0)	3.780,9	4.670,1	4.774,6	4.881,2	4.989,8	5.100,5	5.213,2	5.328,1	5.445,0	5.564,1	4.375,5	4.456,8	4.539,5	3.993,6	4.079,2	4.166,3	4.254,9	4.345,0	4.436,5	4.529,6
Levered Free CF	(8.034,0)	477,3	803,0	1.130,7	1.460,3	1.791,9	2.125,6	2.461,2	2.798,9	3.138,7	3.480,6	4.318,0	4.397,9	4.479,3	3.931,9	4.016,2	4.101,8	4.188,9	4.277,5	4.367,5	4.459,0

7.4 APÊNDICE D – BALANÇO PATRIMONIAL DO PROJETO ALPHA

Balance sheet																					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Assets																					
Current Assets																					
Cash & Cash equivalents	-	477,3	1.280,3	2.410,9	3.871,2	5.663,1	7.788,7	10.249,9	13.048,9	16.187,6	19.668,2	23.986,1	28.384,1	32.863,4	36.795,3	40.811,5	44.913,3	49.102,2	53.379,8	57.747,3	62.206,2
Total Receivable	-	833,4	853,2	873,5	894,3	915,5	937,3	959,6	982,4	1.005,7	1.029,6	1.054,1	1.079,1	1.104,8	1.131,1	1.157,9	1.185,5	1.213,6	1.242,5	1.272,0	1.302,3
Total Inventory	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prepaid expenses	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Other current assets	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= Total Current Assets	-	1.310,7	2.133,5	3.284,4	4.765,5	6.578,7	8.726,0	11.209,5	14.031,2	17.193,3	20.697,8	25.040,2	29.463,2	33.968,2	37.926,4	41.969,4	46.098,8	50.315,9	54.622,2	59.019,3	63.508,5
Long-term Assets																					
Net property, plant, equipment	26.780,0	24.926,0	23.072,0	21.218,0	19.364,0	17.510,0	15.656,0	13.802,0	11.948,0	10.094,0	8.240,0	6.386,0	4.532,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0
Goodwill	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Other Long-term Assets	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= Total Long-term Assets	26.780,0	24.926,0	23.072,0	21.218,0	19.364,0	17.510,0	15.656,0	13.802,0	11.948,0	10.094,0	8.240,0	6.386,0	4.532,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0	2.678,0
= Total assets	26.780,0	26.236,7	25.205,5	24.502,4	24.129,5	24.088,7	24.382,0	25.011,5	25.979,2	27.287,3	28.937,8	31.426,2	33.995,2	36.646,2	40.604,4	44.647,4	48.776,8	52.993,9	57.300,2	61.697,3	66.186,5
Liabilities																					
Current Liabilities																					
Account Payables	-	28,8	30,2	31,8	33,3	35,0	36,8	38,6	40,5	42,6	44,7	46,9	49,3	51,7	54,3	57,0	59,9	62,9	66,0	69,3	72,8
Notes payable / ST Debt	-	804,6	823,0	841,7	860,9	880,5	900,5	920,9	941,8	963,1	984,9	1.007,2	1.029,9	1.053,1	1.076,7	1.100,9	1.125,6	1.150,8	1.176,5	1.202,7	1.229,5
Other Current Liabilities	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= Total Current Liabilities	-	833,4	853,2	873,5	894,3	915,5	937,3	959,6	982,4	1.005,7	1.029,6	1.054,1	1.079,1	1.104,8	1.131,1	1.157,9	1.185,5	1.213,6	1.242,5	1.272,0	1.302,3
Long-term Liabilities																					
Total Debt	18.746,0	16.871,4	14.996,8	13.122,2	11.247,6	9.373,0	7.498,4	5.623,8	3.749,2	1.874,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Deferred taxes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Other long-term liabilities	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
= Total Long-term Liabilities	18.746,0	16.871,4	14.996,8	13.122,2	11.247,6	9.373,0	7.498,4	5.623,8	3.749,2	1.874,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Owner's Equity																					
Shareholder's capital	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0	8.034,0
Retained earnings (losses)	-	497,9	1.321,5	2.472,7	3.953,6	5.766,1	7.912,3	10.394,1	13.213,7	16.373,0	19.874,2	22.338,1	24.882,1	27.507,4	31.439,3	35.455,5	39.557,3	43.746,2	48.023,8	52.391,3	56.850,2
= Total Liabilities+Equity	26.780,0	26.236,7	25.205,5	24.502,4	24.129,5	24.088,7	24.382,0	25.011,5	25.979,2	27.287,3	28.937,8	31.426,2	33.995,2	36.646,2	40.604,4	44.647,4	48.776,8	52.993,9	57.300,2	61.697,3	66.186,5

7.7 APÊNDICE G – CÁLCULO DO FCL DO PROJETO ALPHA

Calculation: recalculation of Net income, Levered Free Cash Flow																					
= Net income	-	497,9	823,6	1.151,3	1.480,9	1.812,5	2.146,2	2.481,8	2.819,5	3.159,3	3.501,2	2.464,0	2.543,9	2.625,3	3.931,9	4.016,2	4.101,8	4.188,9	4.277,5	4.367,5	4.459,0
+ Annual Depreciation & Amortizatic	-	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	1.854,0	-	-	-	-	-	-	-
+ Investing CF (= CAPEX)	(26.780,0)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
+ Decrease (Increase) in NWC	-	(804,6)	(18,4)	(18,8)	(19,2)	(19,6)	(20,0)	(20,4)	(20,9)	(21,3)	(21,8)	(22,2)	(22,7)	(23,2)	(23,7)	(24,2)	(24,7)	(25,2)	(25,7)	(26,2)	(26,8)
+ Increase (Decrease) in ST Borrowi	-	804,6	18,4	18,8	19,2	19,6	20,0	20,4	20,9	21,3	21,8	22,2	22,7	23,2	23,7	24,2	24,7	25,2	25,7	26,2	26,8
+ Increase (Decrease) in LT Borrowi	18.746,0	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	(1.874,6)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Levered FCF	(8.034,0)	477,3	803,0	1.130,7	1.460,3	1.791,9	2.125,6	2.461,2	2.798,9	3.138,7	3.480,6	4.318,0	4.397,9	4.479,3	3.931,9	4.016,2	4.101,8	4.188,9	4.277,5	4.367,5	4.459,0
Levered Free CF	(8.034,0)	477,3	803,0	1.130,7	1.460,3	1.791,9	2.125,6	2.461,2	2.798,9	3.138,7	3.480,6	4.318,0	4.397,9	4.479,3	3.931,9	4.016,2	4.101,8	4.188,9	4.277,5	4.367,5	4.459,0