



**Avaliação do Impacto do Financiamento
na Viabilidade de um Projeto Industrial
no Setor de Fertilizantes**

**Leandro Sanabio Alves Borges
Rafael Dias Anachoreta**

Projeto Final de Curso

**Orientador:
Fabio Almeida Oroski, DSc**

Março de 2013

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO FINANCIAMENTO NA VIABILIDADE DE UM PROJETO INDUSTRIAL NO SETOR DE FERTILIZANTES

Leandro Sanabio Alves Borges
Rafael Dias Anachoreta

PROJETO DE GRADUAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DA ESCOLA DE QUÍMICA COMO PARTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE ENGENHEIRO QUÍMICO.

Aprovado por:

M.Sc. Marcelo de Paula do Desterro

Prof^a. Flávia Chaves Alves, D.Sc

Fernanda Viceconti, MSc

Orientado por:

Prof. Fabio Oroski

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL
Março de 2012

Borges, Leandro Sanabio Alves; Anachoreta, Rafael Dias.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO FINANCIAMENTO NA VIABILIDADE DE UM PROJETO INDUSTRIAL NO SETOR DE FERTILIZANTES/ Leandro Sanabio Borges; Rafael Dias Anachoreta. Rio de Janeiro: UFRJ/EQ, 2013.

ix, 90 p.; il.

(Monografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2012.

Orientador: Fabio Almeida Oroski.

1. Avaliação de Investimentos. 2. Custo de Capital. 3. Fertilizantes. 4. Monografia. (Graduação – UFRJ/EQ). 5. Fabio Almeida Oroski. I. Avaliação do impacto do financiamento no setor de fertilizantes.

AGRADECIMENTOS

Aos amigos,

Por terem nos acompanhado durante todo o período acadêmico, sempre nos motivando e melhorando nossos dias.

Aos nossos familiares,

Por todo apoio e incentivo dado, e pelo investimento que sempre fizeram em nosso desenvolvimento pessoal e intelectual.

Ao professor Fabio Almeida Oroski,

Pelo apoio e paciência na orientação deste projeto, e por sempre ter se mantido acessível.

Resumo da Monografia apresentada à Escola de Química/UFRJ como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenharia Química.

AVALIAÇÃO DO IMPACTO DO FINANCIAMENTO NA VIABILIDADE DE UM PROJETO INDUSTRIAL NO SETOR DE FERTILIZANTES

Leandro Sanabio Alves Borges
Rafael Dias Anachoreta

Março, 2013

Orientador: Fabio Almeida Oroski.

Resumo

Este trabalho objetiva analisar como o governo federal, através do BNDES, e em especial com a Linha de Financiamento FINEM, consegue alavancar um projeto de cunho estruturante no país. Para isto, o mercado atual de fertilizantes no Brasil é discutido, bem como suas oportunidades e ameaças. Através dessa realidade, é realizado um estudo de viabilidade econômica e os parâmetros considerados críticos e de risco são sensibilizados e discutidos. Nesse sentido, analisa-se como o risco-Brasil impacta o valor do projeto e assim, como o governo federal consegue, através do financiamento a baixo custo de capital, compensar esse efeito no país. Os resultados apontam que a criação de novos empreendimentos no setor de ureia é possível, mas o papel do governo como agente financiador é fundamental para a competitividade da indústria nacional. Além disso, é esperado que a metodologia usada possa ser extrapolada para a análise de outros produtos, ainda que em outros setores.

Palavras-chave: Avaliação de Investimentos; Custo de Capital; Fertilizantes; Ureia;

Abstract

This paper aims to analyze how the federal government, through BNDES, and especially with the Financing Line FINEM, can leverage a project of structuring nature in the country. In this regard, the current market for fertilizers in Brazil is studied and discussed, as well as its opportunities and threats. Through this reality, a feasibility study is performed and economic parameters considered critical and of risk are sensitized and discussed. In this sense, it analyzes how the Brazil risk impacts the value of the project and thus, how the federal government can, by financing the cost of capital, offset this effect in the country. Results show that the creation of new projects in the urea sector is possible, but the role of the government as financial agent is key to the competitiveness of the national industry. Furthermore, it is expected that the methodology can be extrapolated to the analysis of other products, even in other sectors.

Keywords: Valuation of Investments; Capital Cost; Fertilizers; Urea;

Índice

1) Introdução.....	1
2) Objetivos	2
2.1) Objetivos específicos.....	2
3) Avaliação de Investimentos	3
3.1) Valor Presente Líquido (VPL) – Método do Fluxo de Caixa Descontado e a Valoração (Valuation).....	4
3.1.1) <i>O Método dos Fluxos de Caixa Descontados</i>	6
3.1.2) <i>Valor do Projeto</i>	13
3.2) Taxa Interna de Retorno (TIR).....	14
3.3) Critério do Payback Period.....	15
3.3.1) <i>Payback Simples (PBS)</i>	15
3.3.2) <i>Critério do Payback Period (CPBP)</i>	16
4) Custo de Capital e Taxa de Desconto	17
4.1) Custo da dívida (R_D).....	18
4.2) Custo de capital próprio (R_E) – O modelo do CAPM	19
4.2.1) <i>Taxa livre de risco</i>	23
4.2.2) <i>Prêmio pelo risco de mercado ($E(R_M) - RF$)</i>	26
4.2.3) <i>Betas</i>	27
4.2.4) <i>Riscos diversificáveis e não diversificáveis de um projeto</i>	29
4.2.5) <i>O CAPM em mercados emergentes</i>	31

4.2.5) <i>O Risco Brasil</i>	32
5) Fertilizantes	33
5.1) Visão Geral	33
5.2) Histórico do setor de fertilizantes no Brasil.....	34
5.3) Contextualização do setor	35
6) A Ureia.....	37
6.1) Motivação	37
6.2) O Mercado Brasileiro de Ureia.....	37
6.3) Tecnologias para a produção de ureia	42
6.3.1) <i>MegaAmmonia</i>	43
6.3.2) <i>Stamicarbon</i>	44
7) O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social	45
7.1) Produtos.....	46
7.2) BNDES Finem.....	46
8) Metodologia	49
8.1) Projeção do DRE.....	49
8.1.1) <i>Capacidades das plantas</i>	49
8.1.2) <i>Tempo de Implantação</i>	50
8.1.2) <i>Taxa de Ocupação</i>	50
8.1.3) <i>Preço da Ureia</i>	50
8.1.4) <i>Receita de Vendas</i>	50
8.1.5) <i>Impostos sobre venda</i>	50

8.1.6) Custos de mão de obra.....	51
8.1.7) Despesas de manutenção e seguro.....	51
8.1.8) Custos variáveis.....	51
8.1.9) Preços de Matérias-primas e Utilidades	52
8.1.10) Despesas gerais e administrativas	52
8.1.11) Câmbio	52
8.1.12) Imposto de Renda	53
8.2) Projeção dos investimentos.....	53
8.3) Dívidas	55
8.4) Custo de Capital	58
9) Resultados e discussões	61
10) Conclusão	81
11) Bibliografia	83

1) Introdução

O Brasil é um dos poucos países do mundo com grande potencial para aumentar a sua produção agrícola, seja pelo ganho de produtividade, seja pela expansão da área plantada. Este aumento pode refletir não somente em uma maior oferta de alimentos no contexto mundial, mas, também, no atendimento a crescente demanda interna de sua população. Tanto para o aumento da produtividade das culturas como para a expansão da fronteira agrícola, o papel positivo dos fertilizantes tem sido comprovado cientificamente pelos centros de pesquisa, universidades, empresas públicas e privadas e pelos próprios agricultores. O uso eficiente de fertilizantes é o fator que, isoladamente, mais contribui para o aumento da produtividade agrícola (ISHERWOOD, 2000).

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2012), a quantidade de fertilizante por área plantada no Brasil passou de 70 kg por hectare em 1992 para mais de 150 kg/ha em 2010. Durante este período, o uso desses produtos no país chegou a atingir um pico de 160 kg/ha em 2007 em consequência da grande demanda dos produtores de grãos e algodão, da antecipação de compras pelos produtores, e da adoção de novas tecnologias. O índice caiu em 2008 e 2009 como reflexo da crise econômica internacional, mas voltou a subir em 2010, ano marcado pela forte demanda do mercado internacional por commodities brasileiras. Nesse ano, o Brasil apareceu como o quarto maior consumidor mundial de fertilizantes, atrás apenas da China, dos Estados Unidos e da Índia (SIDONIO, 2010). Somado a este cenário de aumento constante da demanda interna brasileira por fertilizantes, de acordo com previsões feitas pelo Ministério da Agricultura, a área total plantada com lavouras no Brasil deverá passar de 64,9 milhões de hectares em 2012 para 71,9 milhões em 2022, fato que fará com que esta demanda aumente ainda mais (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2012).

Em vista da crescente necessidade evidenciada, novas indústrias de fertilizantes passam a se tornar oportunidades atrativas e essenciais para esse mercado.

A indústria de fertilizantes, assim como a indústria química em geral, é intensiva em capital. Com isso, o custo de capital e conseqüentemente, o modelo de financiamento e a estrutura de capital, se tornam fatores críticos ao sucesso do negócio e sua viabilização. Vale ressaltar o papel do governo para a criação de incentivos e medidas que estimulem o desenvolvimento de tais projetos estruturantes e fundamentais para o desenvolvimento econômico do País.

Nesse sentido, o presente trabalho visa entender como um modelo de financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, o BNDES, afeta a viabilidade econômica e o valor de uma nova planta de fertilizantes. Além disso, procura-se compreender como esse produto financeiro pode reduzir os efeitos do Risco País e da inflação sobre o custo de capital de um projeto.

2) Objetivos

O objetivo do presente trabalho é avaliar a atratividade de um investimento em uma nova planta de fertilizantes no Brasil, a partir da entrada do governo como agente promotor do desenvolvimento industrial do país através da concessão de linhas de financiamento, modificando assim, a estrutura de capital de projetos estruturantes. Para isso, o trabalho abordará o impacto da entrada de capital do BNDES através da linha de financiamento FINEM sobre a estrutura de capital de um projeto de fertilizantes localizado no Brasil voltado para atender o mercado doméstico e suprir o atual *déficit* observado na balança comercial do produto.

2.1) Objetivos específicos

- Apresentar o atual cenário do mercado brasileiro de fertilizantes, sua importância para o país, bem como perspectivas futuras.

- Analisar o histórico de oferta e demanda de um fertilizantes selecionado, e impacto sobre a balança comercial
- Analisar a viabilidade econômica da implantação de uma nova planta desse setor;
- Mapear e mensurar o impacto de variáveis sobre essa viabilidade econômica e os indicadores financeiros dessa implantação;
- Entender como, ou até que ponto, o governo, através do baixo custo de financiamento oferecido pelo BNDES, pode afetar a viabilidade da planta bem como seus estágios de maturação.

3) Avaliação de Investimentos

A decisão de investimento é uma das tarefas de maior importância na gestão financeira de empresas e de projetos, visto que geralmente se reflete em altos gastos e compromissos de longo prazo. Devido a seus altos valores e especificidades, frequentemente os ativos fixos não apresentam grande liquidez, ou seja, não são facilmente vendidos em caso de necessidade. Por isso tudo, a decisão de alocação ou não de capital geralmente é um processo mais complexo do que simplesmente decidir sobre a compra ou não de determinado ativo (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2011).

O objetivo do processo de avaliação de investimentos é analisar a viabilidade financeira de um novo projeto ou empreendimento e compreender a dinâmica de receitas, custos e despesas.

Dentre as diversas formas de avaliação de investimento, destacam-se os seguintes métodos ou critérios: valor presente líquido, taxa interna de retorno, período de *payback* simples e *payback* descontado.

3.1) Valor Presente Líquido (VPL) – Método do Fluxo de Caixa Descontado e a Valoração (Valuation)

A avaliação ou valoração de empresas ou projetos, *valuation* em inglês, é o processo de estimação do preço justo de um empreendimento ou empresa. É uma estimativa de quanto se deve pagar pelos resultados futuros de uma unidade ou organização, considerando o risco associado ao negócio.

A abordagem envolvida na valoração de empresas e projetos é basicamente a mesma. A diferença está na entidade geradora de fluxo de caixa: empresa ou projeto. Segundo Nogueira (1999), a avaliação de empresas, diferentemente da avaliação de quadros, pinturas ou obras de arte, não deve se basear em percepções ou intuições, mas no conhecimento profundo tanto da própria empresa-alvo quanto do mercado no qual está inserida. A determinação do valor de uma empresa é de grande importância para fusões e aquisições, abertura de capital, privatizações e para a gestão e administração de empresas.

Existem diversos métodos para se determinar o valor de uma empresa e a escolha é geralmente feita com base na limitação de informações disponíveis ou dos instrumentos do método escolhido. Alguns métodos necessitam de conhecimento e desenvolvimento estatístico, outros requerem uma gama maior de informações. Outros métodos são mais simples e rápidos, privilegiando, com isso, a rapidez da análise. No presente trabalho, abordaremos o Método dos Fluxos de Caixa Descontados (FCD), por ser o mais utilizado e aceito nos processos de avaliação de empresas e projetos. Os demais métodos são: valoração por múltiplos, método contábil/ patrimonial, método EVA/MVA e o método de opções reais.

A valoração por múltiplos é um dos métodos mais simplistas de avaliação. Os múltiplos são encontrados para empresas comparáveis, e por isso é uma avaliação relativa, visto que se pressupõe que o valor de uma empresa pode ser estimado com base em múltiplos de outras empresas, ou do setor como um todo. O valor de uma

empresa dividido por um determinado indicador de referência – que pode ser EBITDA (*earnings before interest, taxes depreciation and amortization* ou lucro antes de juros, impostos, depreciação e amortização) ou lucro, por exemplo – gera um múltiplo que pode ser aplicado ao mesmo indicador projetado do negócio que se deseja avaliar, chegando-se ao valor relativo do mesmo. A abordagem por múltiplos se pauta na ideia de que ativos semelhantes devem ter preços semelhantes (MARTELANC, PASIN e CAVALCANTE, 2005).

O método contábil/patrimonial possui uso bem específico. Não se está interessado na geração de fluxo de caixa futuro, mas sim no patrimônio líquido da companhia ou do projeto ou no valor de mercado dos ativos. Esse método é utilizado, por exemplo, na liquidação de uma organização ou em ocasiões em que os ativos possuem mais valor que o valor presente dos rendimentos futuros do negócio.

Já o método EVA/MVA (*Market Value Added* - Valor Adicionado pelo Mercado/*Economic Value Added* - Valor Econômico Adicionado) se pauta no conceito de lucro econômico ou residual e foi desenvolvida a partir da metodologia do fluxo de caixa descontado. Tal abordagem é mais apropriada para empresas que utilizam a gestão baseada em valor, para mensurar o desempenho e a criação de valor.

O método de opções reais por sua vez, é o mais recente e deriva de técnicas do mercado financeiro para análise de investimento em ações. O método é uma abordagem ampliada do conceito de VPL na avaliação de ativos reais, pois considera que há opção de se investir ou não. Deve-se levar em conta que o investimento pode ser um custo irreversível, de que há a possibilidade de se adiar, expandir, reduzir ou parar a aplicação no projeto em virtude de incerteza e que se devem estudar todos os cenários e alternativas de tomada de decisão.

Embora os métodos de avaliação sejam essencialmente quantitativos, Nogueira (1999) argumenta que o processo de valoração tange uma série de aspectos subjetivos, inseridos nos dados de entrada dos modelos. Por isso, esses dados devem

ser criteriosamente analisados, já que levam à qualidade e à confiabilidade dos resultados quantitativos.

Assim, nenhum modelo leva a um preço exato e preciso e nenhum valor é eterno, pois todas as decisões gerenciais da empresa que afetem a receita, aliadas a alterações no mercado local ou global, vão impactar as perspectivas da empresa e, com isso, seu valor. Portanto, existe uma multiplicidade de valores para a empresa de acordo com cenários esperados (NOGUEIRA, 1999). Complementando, Falcini (1992) afirma que: *“uma avaliação econômica, ao contrário do que possa parecer, não é uma fixação concreta de um preço ou valor para um bem, mas é uma estimativa de base, uma tentativa de estabelecer, dentro de uma faixa, um valor referencial de tendência, em torno do qual atuarão as forças de mercado.”*

3.1.1) O Método dos Fluxos de Caixa Descontados

O Método dos Fluxos de Caixa Descontados (FCD) é a mais reconhecida ferramenta para a valoração de empresas. O FCD tem origem no trabalho de Miller e Modigliani de 1961, com o título de *“Dividend policy, growth and the valuation of shares”* e segundo uma pesquisa realizada pela Associação dos Analistas e Profissionais de Investimentos do Mercado de Capitais (Apimec) em 2001, 88% dos avaliadores utilizam tal método (MARTELANC, PASIN e CAVALCANTE, 2005).

A ferramenta entende que empresas não são simplesmente acumuladoras de bens e ativos imobilizados, ou seja, o valor de um negócio não deve ser função de seus ativos puramente. Na realidade, as companhias são geradoras de capitais e, assim, seus valores devem ser calculados com base na quantidade de riqueza futura que elas podem gerar. Nesse sentido, o método do fluxo de caixa descontado está pautado na ideia de que o preço de negócio está diretamente relacionado aos montantes e aos períodos em que os fluxos de caixa dos ativos, conceito que será apresentado a seguir, estarão disponíveis e assim, pode ser definido como o valor dos fluxos de caixa

futuros da companhia trazidos a valor presente através de uma taxa de desconto, função do risco e da alavancagem financeira do projeto, a ser determinada.

Em uma visão simplista, pode-se dividir uma empresa em duas partes: os ativos – meios através dos quais a empresa gera caixa através de suas atividades – e os passivos – forma como a empresa se financiou para adquirir os ativos, via credores ou acionistas.

Os ativos geram o chamado Fluxo de Caixa dos Ativos, que nada mais é do que a geração de caixa resultante das atividades da empresa após a dedução dos investimentos em ativos fixos em capital de giro..

Quanto a parte dos passivos, há o Fluxo de Caixa dos Credores, resultado de dívidas da empresa, e o Fluxo de Caixa dos Acionistas.

Por se basear em fluxos futuros, o método é aplicável em empresas nas quais essa projeção pode ser feita com alguma segurança. Segundo Nogueira (1999), empresas cíclicas trazem maior dificuldade de valoração por esse método. Por outro lado, empresas que apresentam fluxos de caixa negativos não devem ser avaliadas por essa ferramenta, a menos que haja a perspectiva de geração de fluxos positivos. Assim, Martelanc, Pasin e Cavalcante (2005) afirmam que a metodologia do Fluxo de Caixa Descontado é mais utilizada para fusões e aquisições, cisões, *joint-venture*, compra e venda de participações, abertura e fechamento de capital, análise de novos investimentos e determinação do "preço justo" de uma ação.

O Modelo de Fluxos de Caixa Descontados pode ser dividido nos seguintes problemas:

- 1) A projeção do Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE), ou construção do DRE projetado, por um determinado período, chamado de período explícito e, com isso o cálculo dos fluxos de caixa dos ativos;
- 2) Projeção dos investimentos em ativos fixos e em capital de giro;

- 3) Cálculo do Valor Residual, que é o valor do negócio ao fim do período de análise ou o valor do fluxo de caixa perpétuo que se espera que a empresa gere ao final do período explícito;
- 4) A Taxa de Desconto ou Taxa de Atualização, que será utilizada para trazer a valor presente os fluxos de caixa futuros e o valor residual.

3.1.1.1) Construção do DRE Projetado

Segundo Desterro (2010), para fins de *valuation*, não é preciso um DRE detalhado como a Contabilidade Financeira prepara. Bastam apenas as principais linhas, até porque as chances de erro são grandes. No presente trabalho, a estrutura de DRE para valoração que será utilizada é a seguinte:

Receita Bruta

(-) Impostos sobre venda

(=) Receita Líquida

(-) Custos Fixos e Variáveis

(-) Despesas de Vendas, Gerais e Administrativas

(=) LAJIDA (Lucro Antes de Juros, Depreciação e Amortização)

(-) Depreciação (dos ativos)

(=) LAJIR (Lucro Antes de Juros e Imposto de Renda de Pessoa Jurídica)

(+) Receitas Financeiras

(-) Despesas Financeiras (Juros)

(=) LAIR (Lucro Antes do Imposto de Renda)

(-) Imposto de Renda

(=) Lucro Líquido

A primeira linha do DRE, a Receita Bruta, é encontrada pelo produto da quantidade de produtos vendidos, ou serviços prestados, pelo preço unitário. Projetar a quantidade

vendida é o mesmo que projetar o Nível de Atividade da Empresa e projetar o preço unitário do produto vendido ou do serviço prestado é o mesmo que projetar a política de preços da empresa.

Essas duas etapas são fundamentais para o resultado do FCD e possuem um erro inerente muito alto (DESTERRO, 2010).

Quanto à política de preços, deve-se analisar, antes de tudo, se o produto vendido, ou serviço prestado, possui diferenciação. Diferenciação é resultado de vantagens competitivas, e essas nada mais são do que formas diferenciadas de competir que permitem a uma empresa impor um preço extra através do melhor desempenho oferecido aos clientes, ou pela redução de seus custos. Ghemawat (2012) afirma que a empresa com diferenciação eleva a disposição de seus clientes em pagar por seus produtos e, por isso, pode cobrar um preço mais alto em relação ao mercado.

Assim, caso o produto já seja oferecidos com qualidade semelhante por outros *players* do mercado, ou seja, se o produto apresenta baixa diferenciação, ou ainda, se pode ser considerado uma *commodity*, não há como praticar uma política de preços muito diferente dos competidores. Nesse caso, o mercado dita o preço e a possibilidade de maior margem reside sobre a redução de custos.

A linha seguinte do DRE é composta dos Impostos sobre Venda, que em geral são PIS/COFINS, ICMS e IPI. No caso de serviços há também a incidência de ISS. O ICMS, Imposto sobre Operações relativas à Circulação Mercadorias, é um imposto que pode ser instituído por cada um dos Estados ou Distrito Federal e geralmente, é responsável pela maior parcela dos impostos sobre venda.

Retirando os Impostos sobre Venda da Receita Bruta, chega-se à Receita Líquida.

Em seguida, são subtraídos os custos e despesas. Embora para fins de *valuation* não faça diferença, vale ressaltar que custos são desembolsos diretamente relacionados à produção, enquanto que as despesas são gastos não efetivamente relacionados à produção. Segundo Desterro (2010), o que realmente é importante para a projeção do DRE é a identificação do comportamento dos custos/despesas com relação ao nível

de atividade, ou seja, se são fixos ou variáveis. Para se projetar os desembolsos é primordial entender o comportamento desses em relação ao nível de atividade, ou a quantidade produzida. O autor reitera que uma especial atenção deve ser dada aos custos/despesas ditas degrau, que permanecem fixos até um determinado nível de atividade, mas que dão um salto ao ultrapassar esse nível. Martelanc, Pasin & Cavalcante (2005) dividem os custos e despesas em: custos diretos, custos indiretos, despesas comerciais e despesas gerais, operacionais e administrativas. Os custos diretos podem ser estimados como um percentual da receita bruta e é composto por itens como materiais, serviços, energia e mão de obra direta.

Já entre os custos indiretos, estão desembolsos não efetivamente relacionados à produção, como supervisão, manutenção, controle de qualidade aluguel e depreciação da unidade produtiva. Em geral, os custos indiretos são rateados ou alocados, às vezes em mais de um estágio, aos produtos e serviços de uma empresa.

As despesas comerciais devem ser definidas no plano de marketing e são frequentemente relacionadas à receita bruta projetada. As despesas comerciais mais comuns são: despesas com promoção, como propaganda e os gastos variáveis da equipe, comissões de vendedores e representantes, pesquisas de mercado, gastos fixos com a equipe de vendas e de marketing, viagens comerciais, dentre outros desembolsos relacionados a atividade de vendas.

As despesas gerais, operacionais e administrativas incluem aquelas com pessoal, escritório, diretoria, controladoria, recursos humanos, além de todas as outras despesas relacionadas à administração da empresa.

Retirando todos esses custos/despesas da Receita Líquida, chega-se ao LAJIDA (Lucro Antes de Juros, Imposto de Renda, Depreciação e Amortização) ou *EBITDA* (*Earnings Before Tax, Depreciation and Amortization*). Através do *EBITDA*, pode-se calcular a chamada Margem *EBITDA* dividindo-se o *EBITDA* pela Receita Líquida. A Margem *EBITDA* indica a capacidade de geração de caixa operacional por parte da empresa e quanto se gasta para gerar uma unidade monetária de receita líquida.

Segundo Desterro (2010), a partir do *EBITDA* o DRE começa a ser fortemente impactado por questões contábeis e por decisões financeiras da empresa. Para se chegar ao LAJIR (Lucro antes de Juros e Imposto de Renda) ou EBIT (Earnings Before Interests And Taxes), retira-se a depreciação e amortização de intangíveis. A depreciação é definida como o reconhecimento do gasto do qual a empresa abre mão quando investe, só que distribuído ao longo do tempo definido como de depreciação. De uma maneira mais simples, é o investimento realizado distribuído ao longo do tempo durante o qual o ativo deverá gerar receita. Essa é a chamada depreciação linear. Assim, para cada investimento realizado, haverá uma depreciação envolvida e a depreciação total anual será a soma da depreciação de todos os ativos. É importante notar que essa despesa, não corresponde a um desembolso como os custos e despesas, é um item não monetário e sua importância reside no fato de se diminuir o LAIR, lucro antes do imposto de renda, e, assim, reduzir o montante sobre o qual será calculado o imposto de renda. Quanto às amortizações, não se deve confundi-las com as amortizações de dívidas, já que essas não são consideradas na projeção do fluxo de caixa de empresas ou projetos.

A linha seguinte ao LAJIR ou *EBIT* (*earnings before interest and taxes*) é a linha das Despesas e Receitas Financeiras. Segundo Desterro (2010), é nesse ponto do DRE que as decisões financeiras da companhia começam a se fazer presentes. Receitas financeiras são receitas adquiridas através de aplicações do caixa disponível e quando somadas as despesas financeiras resultam no Resultado Financeiro da companhia.

Para se projetar as receitas financeiras, deve-se conhecer o caixa médio disponível ao final de cada ano e este nada mais é do que a média de dois anos consecutivos da soma do fluxo de caixa dos ativos, dos credores e dos acionistas. Esse caixa disponível poderá ser aplicado e gerar fluxos de caixa futuros.

3.1.1.2) O Horizonte de Tempo da Projeção ou Período Explícito

No final do tópico (3.1.1), dividiu-se a tarefa de encontrar o valor de um projeto ou empresa em algumas etapas: projetar o DRE durante um período dito explícito e o investimento em ativos fixos e em capital de giro, calcular o valor residual (ou cálculo da perpetuidade), encontrar a taxa de desconto que reflete o risco da empresa ou do negócio e descontar os fluxos de caixa.

O primeiro tópico foi avaliado na seção anterior, onde a metodologia para se projetar os resultados foi analisada. Entretanto, para se definir qual deve ser o período explícito, ou por quanto tempo deve-se projetar o DRE, é necessário compreender o conceito de *estágio* no processo de *valuation*. Póvoa (2012) define *estágio* como o período, durante a vida de uma corporação, em que a empresa apresenta características semelhantes. Quanto mais nova for a empresa, por mais estágios irá passar antes de chegar a fase da perpetuidade, onde os fluxos de caixa dos ativos são constantes. A transição entre um estágio e outro se dará em função da velocidade de desenvolvimento empresarial.

Como todas as projeções possuem um erro inerente, quanto mais longe desejar se projetar o futuro, mais difícil será justificar as premissas com bons níveis de confiança. Em geral, a fase da perpetuidade é responsável por uma participação maior que 50% no valor final do projeto ou empresa quando este é calculado a partir de fluxos de caixa descontados (PÓVOA, 2012).

De maneira simplista, admite-se que o fluxo de caixa do último ano do período explícito, onde se atinge uma estabilidade, será perpetuado, considerando uma taxa de crescimento na perpetuidade (g). Com isso, o Valor Presente do Fluxo de Caixa do Ativos no estágio da perpetuidade, também conhecido como Valor Residual, nada mais é do que a soma de uma progressão geométrica infinita (DESTERRO, 2010):

$$\text{Perpetuidade} = \frac{FC_N * (1 + g)}{WACC - g} \quad (\text{Eq. 1})$$

Onde:

FC_N = Fluxo de Caixa dos Ativos no Ano n, ou o último fluxo de caixa do período explícito.

g = taxa de crescimento dos fluxos de caixa na perpetuidade.

$WACC$ = *Weighted Average Cost of Capital* ou Custo médio ponderado de capital. É a taxa que descontinuará os fluxos de caixa e será explorada no capítulo 4.

Vale ressaltar que o valor da perpetuidade ocorre ao final do período explícito. Ou seja, também devem ser trazidos a valor presente utilizando a mesma taxa usada nos fluxos do período projetado.

Empresas que se encontram na fase da perpetuidade apresentam algumas características em comum: nessa fase, não se consegue mais ganhos de produtividade e a projeção de crescimento dos lucros é muito dependente do crescimento potencial da economia. Por isso, é comum utilizar as projeções de longo prazo de crescimento da economia como valor de g .

3.1.2) Valor do Projeto

Com todas as etapas descritas anteriormente, pode-se calcular o valor de um novo projeto. Após projeção do DRE pelo período explícito deve-se calcular o chamado Fluxo de Caixa dos Ativos para cada ano, através da seguinte relação:

$$\text{Fluxo de Caixa dos Ativos}_N = FC \text{ Operacional}_N - \text{Investimentos} \quad (\text{Eq.2})$$

Vale ressaltar que os investimentos incluídos na (Eq.2) são os em itens fixos, bem como em capital de giro.

O Fluxo de Caixa dos Ativos é o resultado operacional da empresa deduzido de todos os investimentos necessários. Por sua vez, o Fluxo de Caixa Operacional é a geração de caixa operacional da empresa:

$$FC\ Operacional_N = EBITDA_N - IR \quad (Eq. 3)$$

Em seguida, após calcular o Fluxo de Caixa dos Ativos para cada período, devem-se trazer esses fluxos a valor presente utilizando uma dada taxa, WACC, que será explorada no capítulo seguinte.

Deve-se achar o valor da perpetuidade através da (Eq.1) e trazê-la a valor presente também utilizando o WACC.

Deste modo, o valor do projeto será igual a soma do valor presente da perpetuidade com o valor presente do Fluxo de Caixa dos Ativos durante o período explícito.

3.2) Taxa Interna de Retorno (TIR)

O critério da taxa interna de retorno, ou TIR, é um dos mais conhecidos e usados pelo mercado devido ao seu fácil entendimento econômico financeiro por parte de investidores e empresários (FERREIRA, 2009). Como o próprio nome indica, a TIR indica a taxa de rentabilidade ou de lucro que uma proposta de investimento fornece através de seu fluxo de caixa.

Para se encontrar a taxa interna de retorno de um projeto, deve-se igualar seu VPL a zero:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC\ Ativos_t}{(1 + i_x)^t} = 0 \quad (Eq. 4)$$

Onde:

$FC\ Ativos_t$ = Fluxo de Caixa dos Ativos no ano t ;

VPL = Valor presente líquido do investimento a uma taxa interna de i_x

n = Vida útil, vida econômica, horizonte de planejamento do investimento, ou período explícito;

i_x = taxa interna de retorno do investimento

Para se analisar o investimento, deve-se comparar a TIR com o WACC:

$i_x > WACC \implies$ Proposta apresenta lucro econômico

$i_x = WACC \implies$ Proposta apresenta lucro normal

$i_x < WACC \implies$ Proposta apresenta prejuízo

Assim, a teoria diz que se deve aceitar o investimento quando a taxa interna de retorno for maior que a taxa mínima de atratividade. Se o valor da TIR for menor que a o custo médio ponderado de capital, as premissas e estratégias do projeto devem ser revistas.

3.3) Critério do Payback Period

O critério de *Payback Period* é o de mais fácil utilização e interpretação. Pode ser definido como o tempo necessário para se recuperar o capital investido. Assim, não necessariamente se opta pelo projeto de maior retorno, apenas pelo qual se retoma o investimento de maneira mais rápida (FERREIRA, 2009). Existem duas metodologias de payback, que serão descritas nas subseções seguintes.

3.3.1) Payback Simples (PBS)

Segundo Ferreira (2009), “a metodologia de Payback é aquela mais utilizada pelos práticos ou leigos nas tomadas de investimento, tanto na visão de curto como na visão de longo prazo, para uma taxa mínima de atratividade nula”. Assim, essa prática não leva em conta o valor do dinheiro no tempo e a inflação, e admite-se a não remuneração do capital investido. Essa metodologia se justifica para casos

particulares em que se empregam fluxos de caixa mensais com horizontes de investimento curto em um contexto de restrição de caixa.

Entretanto, em uma grande quantidade de casos, devido a sua simplicidade, a metodologia do payback simples leva a conclusões precipitadas visto que a remuneração do capital investido é desconsiderada e por isso, encontra-se um tempo de retorno do capital inferior ao verdadeiro.

Para o cálculo do payback simples, considera-se que o VPL do projeto é zero, assim como a taxa mínima de atratividade. Com isso:

$$VPL = 0 = -Inv_o + \sum_{t=1}^{t=PBS} \frac{FC_t}{(1 + 0\%)^t} \quad (Eq. 5)$$

Sendo:

Inv_o – investimento inicial

FC_t – Fluxo de caixa gerado pelo projeto no tempo t

Para o caso particular em que os fluxos de caixa são constantes, pode-se escrever o tempo de payback, PBS, como:

$$t = \frac{Inv_o}{FC} = PBS \quad (Eq. 6)$$

3.3.2) Critério do Payback Period (CPBP)

O Critério do Payback Period tenta corrigir uma das principais falhas da metodologia de payback simples: a de não considerar a remuneração do capital investido. Assim, esse método desconta os fluxos de caixa a uma dada taxa de atratividade, i_m .

4) Custo de Capital e Taxa de Desconto

Até o momento, viu-se que para se avaliar a viabilidade de projetos de investimento, o método mais utilizado é o cálculo do VPL do fluxo de caixa dos ativos. Se o VPL for positivo, pode-se aceitar o projeto; do contrário, se o VPL for negativo, deve-se reavaliar buscando alternativas que invertam esse cenário.

Entretanto, há ainda uma questão a ser respondida: qual a taxa de desconto que deve ser utilizada?

Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2011), o novo projeto apresentará VPL maior que zero apenas quando seu retorno for maior do que o retorno oferecido pelo mercado financeiro em investimentos de riscos semelhantes. Chama-se esse retorno mínimo de custo de capital associado ao projeto, ou custo do dinheiro.

Portanto, para se chegar a uma decisão de investimento correta, deve-se analisar os retornos que podem ser obtidos no mercado de capitais e assim estimar o custo de capital do projeto.

A taxa de desconto utilizada para trazer os fluxos de caixa da empresa a valor presente é o chamado custo médio ponderado de capital, ou WACC (*weighted average cost of capital*), que nada mais é do que a média ponderada entre o custo da dívida, ou custo de capital de terceiros, e o custo de capital próprio. Utilizando o símbolo E (*equity* – capital próprio) para denotar o valor de mercado do capital próprio da empresa e o símbolo D (*debt* – dívida), temos que o valor de mercado do capital total presente na empresa, V , é dado por:

$$V = E + D \quad (\text{Eq. 8})$$

E assim:

$$WACC = \left(\frac{E}{V}\right) * R_E + \left(\frac{D}{V}\right) * R_D \quad (\text{Eq. 9})$$

Sendo:

R_D = Custo da dívida

R_E = Custo de capital próprio

4.1) Custo da dívida (R_D)

O custo da dívida é, segundo Ross, Westerfield e Jordan (2011), o retorno que os credores exigem em novos empréstimos para a empresa. Martelanc, Pasin e Cavalcante (2005) completam o conceito dizendo que este custo pode ser calculado a partir de valores de mercado correspondentes à taxa que a empresa conseguiria obter empréstimos de longo prazo. Para casos de curto prazo, os valores contábeis da dívida se aproximam muito dos valores de mercado e, como os primeiros são facilmente encontrados em demonstrativos financeiros de empresas de capital aberto, esses são os utilizados.

Damodaran (2004) diz que o custo da dívida é determinado, em linhas gerais, por três fatores:

1. *O nível corrente das taxas de juros.* À medida que o nível das taxas de juros de mercado aumenta, o custo da dívida para as empresas também aumenta.
2. *O risco de não pagamento da empresa.* Se o risco de inadimplência de uma companhia aumenta, o custo de aquisição de novos empréstimos também aumenta.
3. *A vantagem tributária associada a dívida.* Como já mostrado, a linha de juros no DRE aparece acima da de imposto de renda (IR) e da contribuição social (CSLL). Com isso, diz-se que os juros são dedutíveis do lucro antes do imposto de renda, LAIR, e, assim, que o custo da dívida pós-imposto de renda é uma função da alíquota desse imposto. Por isso tudo, o benefício para o imposto de renda que resulta do pagamento dos juros torna o custo da dívida pós-IR mais baixo do que antes dele. Esse benefício aumenta com o aumento da alíquota de imposto de renda e da contribuição social. Para fins didáticos, IR e CSLL serão tratados como uma alíquota única indicada pela sigla *IR*. Assim:

$$R_{D(pós-IR)} = R_{D(pré-IR)}(1 - IR) \quad (Eq. 10)$$

4.2) Custo de capital próprio (R_E) – O modelo do CAPM

O custo de capital próprio é definido como o rendimento mínimo exigido pelos acionistas, igual ao que obteriam em ativos financeiros com riscos semelhantes. Inicialmente, irá se apresentar como encontrar o custo de capital próprio no mercado norte-americano para, em seguida, explicitar as falhas do modelo e como se chegar a taxa em mercados emergentes.

Tanto o cálculo do custo de capital próprio, ou de patrimônio líquido, como o do custo de capital de terceiros, ou custo da dívida, envolvem medidas de risco de negócio. Gitman, (2003) afirma que o risco afeta sensivelmente as oportunidades de investimento e, o mais importante, a riqueza dos acionistas. A teoria básica que liga o risco e retorno dos ativos é o CAPM, *Capital Asset Pricing Model*, ou Modelo de Formação de Preços de Ativos.

O modelo CAPM está baseado na premissa de um mercado eficiente. Bruni e Famá (1998) afirmam que um mercado é dito eficiente quando os preços dos ativos refletem o consenso geral sobre todas as informações disponíveis sobre a economia, os mercados financeiros e sobre a empresa envolvida, ajustando rapidamente essas informações aos preços. Assim, de acordo com Brealey (2008), em mercados eficientes, a compra ou venda de títulos ao preço vigentes no mercado nunca apresentariam VPL maior que zero.

O CAPM é pautado na ideia de que existem ativos com risco, M, ativos livre de risco, F. Assim, qualquer investidor pode optar por investir uma parcela, w_1 , em ativos livre de risco e uma segunda, w_2 , em ativos arriscados. Logo, o retorno esperado da carteira formada pela composição de ativos com risco e livre de risco, P, pode ser expresso por:

$$E(R_p) = w_1 R_F + w_2 E(R_M) \quad (Eq. 11)$$

Sendo:

$E(R_p)$ = retorno esperado da carteira P

R_F = taxa de retorno do ativo livre de risco

$E(R_M)$ = retorno esperado da carteira M, composta por ativos com risco do mercado.

O risco da carteira pode ser calculado através do desvio padrão dos retornos previstos. Sendo o desvio padrão, a raiz quadrada da variância, pode se descrever o risco da carteira, P, como:

$$\sigma(R_p) = \sqrt{w_1^2 \sigma(R_F)^2 + w_2^2 \sigma(R_M)^2 + 2w_1 w_2 \text{cov}(R_F, R_M)} \quad (\text{Eq. 12})$$

Onde:

$\sigma(R_p)$ = desvio padrão da carteira

$\sigma(R_F)$ = desvio padrão do ativo livre de risco

$\sigma(R_M)$ = desvio padrão do retorno do ativo com risco

$\text{cov}(R_F, R_M)$ = covariância entre retorno do ativo livre de risco e o retorno do ativo arriscado

Por definição, R_F é constante e, assim, $\sigma(R_F) = 0$ e $\text{cov}(R_F, R_M) = 0$ também. A equação anterior se transforma em:

$$\sigma(R_p) = w_2 \sigma(R_M) \quad (\text{Eq. 13})$$

ou:

$$w_2 = \frac{\sigma(R_p)}{\sigma(R_M)} \quad (\text{Eq. 14})$$

Sabendo $w_1 + w_2 = 1$ e substituindo a (Eq.14) na (Eq.11), tem-se:

$$E(R_p) = \left[1 - \frac{\sigma(R_p)}{\sigma(R_M)}\right] R_F + \frac{\sigma(R_p)}{\sigma(R_M)} E(R_M) \quad (\text{Eq. 15})$$

Reagrupando a equação acima, tem-se:

$$E(R_p) = R_F + \left[\frac{\sigma(R_p)}{\sigma(R_M)} \right] [E(R_M) - R_F] \quad (Eq. 16)$$

Bruni e Famá (1998) afirmam que o risco da carteira, $\sigma(R_p)$, pode ser decomposto em duas parcelas:

- $\rho_{P,M}\sigma(R_p)$, risco sistemático, que segundo Ross, Westerfield e Jordan (2011), é fração do risco que afeta praticamente todos os ativos em algum nível. Também chamado de risco de mercado, pode não pode ser eliminado pela diversificação da carteira;
- $(1 - \rho_{P,M})\sigma(R_p)$, é o risco não sistemático. Ross, Westerfield e Jordan (2011) afirmam que esse componente afeta apenas um ativo, ou, no máximo, um pequeno grupo. Assim, os autores afirmam que este pode ser essencialmente eliminado pela diversificação. Portanto, uma carteira relativamente grande praticamente não tem risco não sistemático.

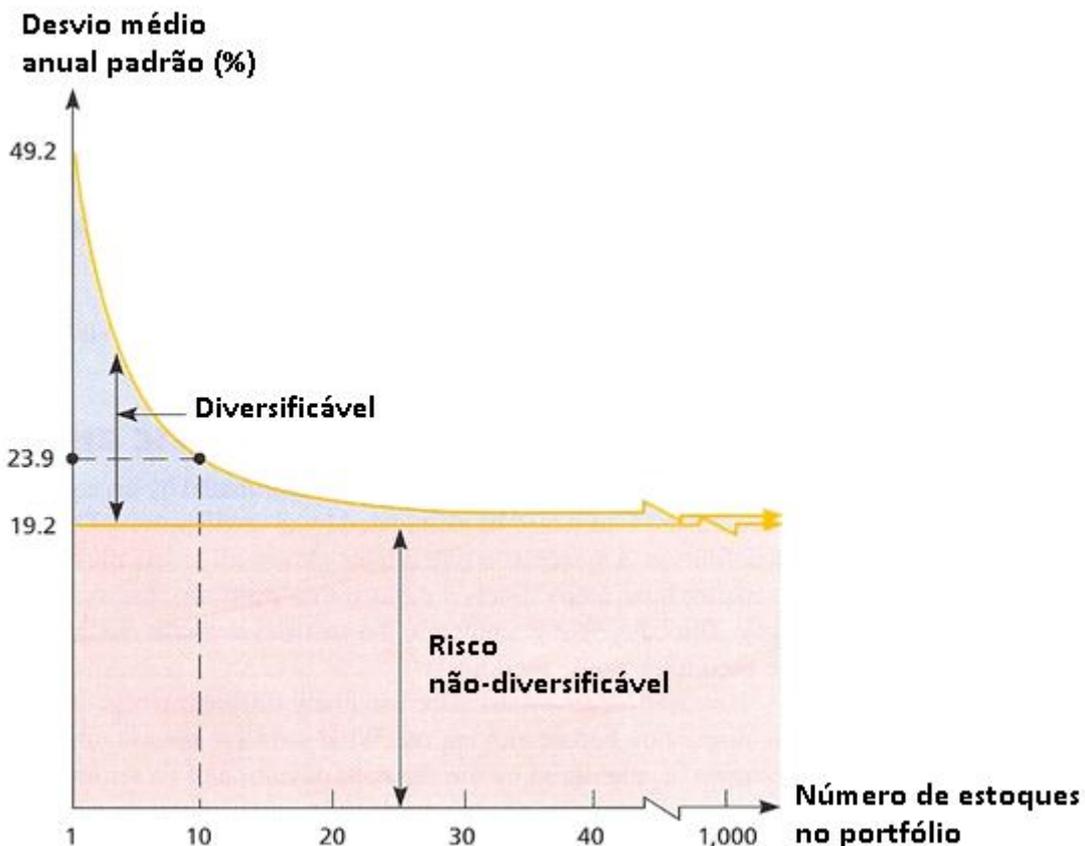


Figura 1 - Risco Sistemático e Não Sistemático.

Fonte: SEEKING ALPHA, 2012.

Supondo um portfólio totalmente diversificado, a segunda parcela, ou o risco não diversificável, desaparece e, assim:

$$\sigma(R_p) = \rho_{P,M} \sigma(R_M) \quad (\text{Eq. 17})$$

Com isso, $\frac{\sigma(R_p)}{\sigma(R_M)}$ pode ser substituído por $\frac{\rho_{P,M} \sigma(R_p)}{\sigma(R_M)}$. Como $\rho_{P,M} = \frac{\text{cov}(R_p, R_M)}{\sigma(R_p) \sigma(R_M)}$, pode-se escrever a (Eq.3) da seguinte forma:

$$E(R_p) = R_F + \left[\frac{\text{cov}(R_p, R_M)}{\sigma(R_p) \sigma(R_M)} \frac{\sigma(R_p)}{\sigma(R_M)} \right] [E(R_M) - R_F] \quad (\text{Eq. 18})$$

Simplificando e substituindo $\frac{\text{cov}(R_p, R_M)}{\sigma^2(R_M)}$ por β (beta), chega-se a equação básica do CAPM:

$$E(R_p) = R_F + \beta [E(R_M) - R_F] \quad (\text{Eq. 19})$$

Como já mencionado, o custo de capital próprio, ou o quanto os acionistas devem exigir de retorno sobre um determinado investimento, deve sempre ser superior aos retornos de ativos de riscos semelhantes encontrados no mercado de capitais. Em outras palavras, para determinar se um projeto tem VPL positivo, basta comparar o retorno esperado daquele novo investimento com o que o mercado financeiro estaria oferecendo por um papel com beta próximo (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2011). Ou seja, um novo projeto é atraente quando oferece retorno esperado superior ao oferecido pelo mercado acionário para papéis de mesmo risco, ou ao custo de oportunidade.

Gitman (2003) completa o conceito dizendo que o uso do CAPM indica que o custo de capital próprio é o retorno exigido pelos investidores como recompensa pelo risco não diversificável da empresa, medido pelo β .

Com isso tudo, pode-se dizer que $R_p = R_E$, ou seja, que o custo de capital próprio deve ser igual ao retorno esperado por uma carteira que pode ser adquirida no

mercado financeiro que possui risco sistemático semelhante ao ativo a ser investido. Chega-se assim a seguinte expressão para o custo de patrimônio líquido:

$$R_E = R_F + \beta[E(R_M) - R_F] \quad (\text{Eq. 20})$$

Analisando a expressão, percebe-se que o retorno esperado de um determinado ativo, ou o custo de capital próprio, é função de três parâmetros:

1. *Valor puro do dinheiro no tempo.* Medido pela taxa livre de risco, R_F , representa simplesmente a recompensa exigida por esperar a devolução do dinheiro, sem assumir risco algum.
2. *Recompensa por assumir risco sistemático.* Medido pelo prêmio por risco, $[E(R_M) - R_F]$, esse componente corresponde a recompensa que o mercado oferece para se assumir um nível médio de risco sistemático, além de postergar o recebimento.
3. *Nível de risco sistemático.* Medido pelo β , é o nível de risco sistemático presente em determinado ativo, em relação a um ativo médio (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2011).

4.2.1) Taxa livre de risco

Damodaran (2004) define um ativo livre de risco como aquele que o investidor conhece com exatidão os retornos esperados. Nogueira (1999) define que essa taxa livre de risco é normalmente medida pelos títulos do governo. Para que se tenha certeza do retorno durante um período específico de tempo, duas condições devem ser atendidas:

1. *Não existir risco de inadimplência*, ou risco de *default*. Aqui se entende a afirmação de Nogueira (1999) de se utilizar títulos públicos. No entanto, nem todos os governos são imunes de riscos de não pagamento, e isso cria um problema em alguns mercados.

2. *Não existir incerteza a respeito das taxas de reinvestimento*, o que implica na não ocorrência de fluxos de caixas anteriores ao final do horizonte de tempo do projeto, ou seja, o título não pode possuir cupom, visto que esses fluxos de caixa teriam de ser reinvestidos a taxas que são desconhecidas no presente.

Assim, Damodaran (2004) conclui que a taxa livre de risco é a taxa sobre o título do governo com taxa de cupom igual a zero e com o horizonte de tempo do fluxo de caixa em questão. Assim, como o único fluxo de caixa é o do vencimento, não há risco sobre a taxa de reinvestimento e nem de inadimplência. Na teoria, completa o autor, seria necessário se utilizar taxas de risco zero diferentes para cada fluxo de caixa projetado – *“a taxa de cupom zero de um ano para o fluxo de caixa no ano 1, a taxa de cupom zero de dois anos para o fluxo de caixa no ano 2, e assim por diante.”* Na prática, usar uma taxa do governo de longo prazo, mesmo sobre um título com cupom, resulta numa boa aproximação para fluxos de longo prazo. Para fluxos de curto prazo, devem-se buscar taxas também de curto prazo.

Aconselha-se o uso apenas de taxa de títulos de 10 anos do Tesouro norte-americano (COPELAND, WESTON e SHASTRI, 1988), pelos seguintes motivos:

1. É uma taxa de longo prazo que geralmente fica muito próxima, em extensão temporal, dos fluxos de caixa do projeto que se está sendo avaliado.
2. A taxa de 10 anos é muito próxima, em termos de prazo de duração, do portfólio dos índices do mercado acionário – por exemplo, do S&P500- e, portanto, é consistente com os betas e prêmios por risco estimado para esse portfólio.
3. É um título pouco sensível a mudanças inesperadas da inflação, apresentando, dessa forma, um beta menor. Além disso, o prêmio por liquidez embutido nas taxas de 10 anos é ligeiramente menor do que o encontrado nos títulos de 30 anos.

Vale ressaltar que, uma vez que as projeções são feitas em moeda nominal e as taxas utilizadas no cálculo da taxa de desconto são reais, deve-se subtrair a taxa de inflação

de longo prazo projetada da taxa de corte encontrada pelo CAPM (MARTELANC, PASIN e CAVALCANTE, 2005).

4.2.1.1) Taxas de risco zero quando há risco soberano

Como já falado, não é em todos os mercados que títulos públicos não apresentam riscos de default. Em alguns mercados em desenvolvimento, nos quais os governos, no passado, deixaram de honrar obrigações contratuais, os investidores não veem títulos públicos como papéis livres de inadimplência. Em outros mercados, os governos podem não emitir títulos de longo prazo, e o melhor que o avaliador pode ter acesso é a uma taxa oficial de curto prazo.

Para contornar tal problema, Damodaran (2004) oferece três sugestões:

- A primeira é ignorar completamente a questão de uma taxa de risco zero e fazer a análise em outra unidade monetária, como o dólar norte-americano, em que uma taxa livre de risco é fácil de ser encontrada.
- A segunda maneira é buscar a taxa com a qual as maiores e mais seguras empresas naquele país podem tomar empréstimos de longo prazo em moeda local e adicionar um prêmio por risco (1% ou 2%).
- A terceira solução só se aplica quando taxas de títulos de curto prazo do governo, que são livres de risco, estão disponíveis, mas as taxas de longo prazo não. Damodaran (2004) dá o seguinte exemplo: *“suponha (...) que existem títulos de um ano do governo da Malásia (denominados ringgit malásios), sendo negociados a 12%, que a taxa do governo norte-americano de um ano é de 4%, mas que não existem títulos do governo malásio de longo prazo. Uma taxa aproximada pode ser estimada adicionando o spread de 8% (...)”* a taxa de títulos de 10 ou 30 anos do governo norte-americano. Se a taxa do título de 10 anos do governo norte-americano for de 6%, o resultado seria uma taxa de 14% para um título de 10 anos do governo da Malásia.

4.2.1.2) Escolhas de moeda

A escolha da moeda da taxa de risco zero é função simplesmente da moeda em que se está projetando os fluxos de caixa. Assim, se a análise é feita em dólares, o título de risco zero deve ser um papel do governo norte-americano mesmo que o país onde o investimento é realizado emita títulos nesta moeda. O local de desenvolvimento do projeto não importa, nesse caso. De maneira análoga, se os fluxos de caixa são em reais, o autor afirma, que a taxa deve ser em reais (DAMODARAN, 2004).

Martelanc, Pasin e Cavalcante (2005) abordam a questão de maneira diferente. Para eles, toda a análise deve ser feita em dólares norte-americanos. Para se chegar à taxa de corte em outros países deve-se acrescentar um prêmio por risco referente ao país em que se está operando, no caso desse trabalho, o Risco Brasil, ou EMBI, *Emerging Market Bond Index*.

4.2.2) Prêmio pelo risco de mercado ($[E(R_M) - R_F]$)

O prêmio por risco pode ser entendido como o *spread*, ou a diferença, entre o retorno da taxa livre de risco e o retorno esperado de um portfólio de mercado, conjunto de todos os papeis do mercado. Na realidade, como o retorno do portfólio de mercado envolve riscos, há um prêmio para o investidor por mantê-lo, em vez de manter um ativo livre de riscos, cujo retorno é praticamente certo (MARTELANC, PASIN e CAVALCANTE, 2005).

O cálculo consiste em analisar o passado do mercado de capitais e estimar o prêmio obtido por investimentos arriscados, as ações, em relação a investimentos livres de riscos, títulos do governo. Este método é chamado de *prêmio histórico*.

Tal método é o mais comumente utilizado e envolve alguns passos sucessivos. Inicialmente, deve-se definir o intervalo de tempo que será usado para a estimativa. Em seguida, calculam-se os retornos médios de ações e os retornos médios de ativos

sem riscos. Assim, deve-se fazer a diferença o retorno médio das ações e do ativo livre de risco. Essa diferença é o chamado prêmio por risco prefixado. Ao usar esse método, assume-se que a aversão ao risco por parte dos investidores não se alterou durante o período em questão.

Para tais cálculos, Damodaran (2004) faz as seguintes sugestões:

1. *Utilizar prêmios com prazos mais longos*, visto que ações apresentam volatilidade;
2. *Taxas de títulos do tesouro a longo prazo como taxa de risco zero*;
3. *Prêmios de média geométrica* ao invés de medidas aritméticas. Isso porque essas últimas superestimam os retornos obtidos esperados no decorrer de longos períodos.

4.2.3) Betas

O coeficiente Beta, β , indica o risco sistemático, ou não diversificável, presente em uma ação. É o coeficiente de risco específico, ou uma medida de volatilidade, de uma ação de uma empresa com relação a um índice de mercado que represente de maneira adequada o mercado como um todo, no caso do mercado norte-americano, pode-se utilizar o S&P 500, por exemplo. Ou seja, o β capta a parte do retorno explicado pelo prêmio de risco do mercado.

Podem-se estimar betas de maneira direta ou indireta:

a) Cálculo Direto do Beta

O cálculo direto do beta considera apenas a série histórica da ação em questão. Em primeiro lugar, devem-se calcular os retornos históricos do ativo e do índice de mercado (IBOVESPA, S&P500...). De posse da série de retornos, pode-se calcular o coeficiente beta através da seguinte expressão:

$$\beta = \frac{cov(R_P, R_M)}{\sigma^2(R_M)} \quad (Eq. 21)$$

Outra maneira é buscar a reta de regressão entre os retornos da ação a ser analisada (R_P) sobre os retornos de mercado (R_M) (DAMODARAN, 2004):

$$R_J = a + b * R_M \quad (Eq. 22)$$

Onde

a = Interseção da reta de regressão

b = Inclinação da regressão (β)

Ou seja, o β é a inclinação da reta de regressão.

Um parâmetro importante fornecido nessa análise é o *R ao quadrado* (R^2). Estatisticamente, R^2 fornece uma medida da precisão do ajuste da reta. Em finanças, o R ao quadrado fornece uma estimativa da proporção do risco da empresa que pode ser atribuído ao risco sistêmico. Assim, de maneira análoga, $(1 - R^2)$ é a proporção do risco que pode ser atribuída ao risco específico da empresa, ou ao risco diversificável.

b) Cálculo Indireto do Beta

Os métodos diretos funcionam bem para ativos que tenham sido negociadas em e tenham preços de mercado. O cálculo indireto é indicado para empresas que não possuem ações listadas em bolsas, ou cuja liquidez de mercado seja muito mais baixa quando comparada com demais empresas do setor (DESTERRO, 2010).

O cálculo indireto se baseia na busca de empresas comparáveis no mercado. Damodaran (2004) afirma que com os demais fatores permanecendo constantes, um aumento na alavancagem financeira irá aumentar o risco sistemático de uma companhia, ou o valor do beta. Em empresas alavancadas, se espera lucros líquidos mais altos em épocas favoráveis e lucro líquido negativo em épocas desfavoráveis. Assim, uma maior alavancagem eleva a variância no lucro líquido e torna o investimento mais arriscado. Considerando o benefício fiscal da dívida, o beta alavancado (β_L) pode ser calculado da seguinte forma:

$$\beta_L = \beta_U [1 + (1 - IR)] \left(\frac{D}{E} \right) \quad (Eq. 23)$$

Onde

β_L = beta alavancado

β_U = beta desalavancado

IR = alíquota de imposto de renda

D = Dívida

E = Valor de Mercado do Capital Próprio (Equity)

Sendo assim, para se realizar o cálculo do beta pela maneira indireta, deve-se primeiro realizar o cálculo do beta de empresas comparáveis ou semelhantes pela maneira direta. Em seguida, deve-se desalavancar esses valores utilizando a expressão acima. Para se chegar ao chamado beta setorial, deve-se calcular uma média dos betas calculados de maneira direta ponderada pelos respectivos valores de mercado. Para alguns fins, uma maneira alternativa é realizar o cálculo através de uma média simples. Considera-se nesse caso que o risco da empresa analisada é representado por uma composição em iguais proporções das companhias comparáveis.

Em seguida, com a o beta setorial em mãos, realvanca-se o beta no contexto do projeto em questão, utilizando também a (Eq.23).

4.2.4) Riscos diversificáveis e não diversificáveis de um projeto

Em finanças, o conceito de risco é diferente daquele utilizado pelo senso comum. Enquanto para as pessoas em geral, risco é a chance de algo “ruim” acontecer, para finanças risco, segundo Jorion (2000), pode ser definido como a volatilidade, ou o desvio padrão, dos retornos. Damodaran (2004) afirma que risco é a probabilidade de se receber um retorno inesperado sobre um investimento. Deste modo, o risco inclui não somente resultados ruins, mas também os bons, ou seja, acima do esperado.

O risco de um projeto, ou a imprevisibilidade de seu resultado, possui diversas fontes. Damodaran (2004) diz que esses podem ser divididos em: risco de sucesso

do próprio projeto, concorrência, mudanças no setor, considerações internacionais e fatores macroeconômicos.

Como já dito, a taxa de desconto, ou de corte, de um projeto deve ser função dos riscos do mesmo. Entretanto, nem todos os riscos citados acima devem ser considerados na estimativa da taxa de desconto. Apenas o risco que não pode ser diversificado pelo investidor deve ser considerado na análise.

O risco de projeto é claramente diversificável. Basta se investir em diversos projetos simultaneamente. Damodaran (2004) afirma que uma empresa ou investidor, pode eliminar esse tipo de risco se analisar e aprovar um grande número de projetos.

O risco competitivo também pode ser diversificado se investindo em ações de diferentes empresas do mesmo setor, enquanto que o risco setorial também pode ser diluído apostando-se em ações de diferentes setores.

Damodaran (2004), contudo, afirma que a diversificação dos riscos de exposição internacionais é um processo mais complexo. O autor afirma que é possível diversificar parte do risco dispersando investimento globalmente. Assim, os movimentos de taxas de câmbio, por exemplo, vão afetar positivamente alguns investimentos e negativamente em outros. Além disso, o risco de um país específico se diluirá na média por meio da carteira. Entretanto, nem todo o risco internacional pode ser diversificado. Na última década, intensificou-se o processo de globalização dos mercados de ações e a correlação entre eles aumentou bastante, indicando que mudanças globais podem afetar muitos países, senão todos, ao mesmo tempo.

Por último, está o risco de mercado. Este não pode ser diversificável, seja por investidores, seja por empresas, visto que mudanças nas taxas de juros, inflação, ou economia, afetam a maioria dos investimentos.

4.2.5) O CAPM em mercados emergentes

O modelo do CAPM da maneira como foi apresentada até então possui certas limitações, principalmente quando o foco são mercados emergentes.

- 1) A utilização do CAPM pressupõe a existência de índices abrangentes de mercado de ações, ponderados pelo valor de mercado dessas ações (IBX) e não pela liquidez de seus títulos componentes, como ocorre com o Ibovespa.
- 2) Bolsas de países emergentes apresentam, em geral, pequeno volume transacionado e a excessiva concentração em poucos títulos e investidores, fazendo que os índices consolidados do mercado não representem de maneira adequada a carteira de mercado. Um claro exemplo desse tipo é o IBOVESPA, índice altamente concentrado nos papeis da Vale e de Petrobrás.
- 3) Quando o índice de referência de mercado é muito concentrado em poucas ações, o beta das empresas mostra muito mais a relação dessas empresas com as principais companhias que compõem o índice de referência do que com a carteira de mercado.
- 4) O prêmio de risco de mercado é, em geral, muito volátil, chegando às vezes a ser negativo. No Brasil, em 2003, o retorno do mercado acionário superou o CDI, o que não ocorria desde 1997. Portanto, o prêmio por risco dos mercados locais muitas vezes não representa uma expectativa e dificilmente pode ser utilizado.
- 5) A versão clássica do CAPM não considera um risco adicional para empresas fora dos Estados Unidos. Na prática, quando se avaliam empresas de países emergentes, deve-se acrescentar o risco-país. No entanto, não há consenso sobre qual a melhor maneira de calcular esse risco adicional (MARTELANC, PASIN e CAVALCANTE, 2005).

Dados todos esses problemas mostrados, a solução é modificar a expressão original do CAPM, calculando-se, inicialmente, o custo de capital próprio da empresa utilizando dados norte-americanos e depois ajustá-los acrescentando o risco soberano (R_S), ou risco país.

$$R_E = R_F + \beta[E(R_M) - R_F] + R_S \quad (Eq. 24)$$

4.2.5) O Risco Brasil

O risco-Brasil é um conceito que visa mostrar de forma objetiva o risco de crédito a que investidores estrangeiros estão submetidos quando investem no país. Os indicadores diários mais utilizados para o representar são o EMBI+Br e o *Credit Default Swap* (CDS) (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2012).

O EMBI (*emerging markets bonds index* – índice de títulos dos mercados emergentes) é uma metodologia desenvolvida pelo banco JP Morgan que serviu como base para o EMBI Global e o EMBI+.

O EMBI+ é um índice que mede o retorno médio diário que os títulos da dívida de uma carteira hipotética asseguram a um investidor.

“O EMBI+Br é um índice que indica o comportamento de títulos da dívida externa do Brasil. O spread do EMBI+Br é o valor normalmente usado pelos investidores e público em geral como medida do risco-Brasil e corresponde à média ponderada dos prêmios pagos por esses títulos em relação a papéis de prazo equivalente do Tesouro dos Estados Unidos, que são considerados livres de risco. (...) Basicamente, o mercado usa o EMBI+Br para medir a capacidade do país honrar os seus compromissos financeiros, ou seja, quanto maior a pontuação do indicador de risco, maior é o risco de crédito do país a que se refere. Assim, para conseguir atrair capital estrangeiro em montante suficiente para o financiamento de sua dívida externa, um

país com spread elevado no EMBI+ necessita oferecer altas taxas de juros.” (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2012).

5) Fertilizantes

5.1) Visão Geral

De acordo com o Regulamento da Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980, Capítulo I, Artigo 2º (Índice Fundamental do Direito, 2012), fertilizantes são substâncias minerais ou orgânicas, naturais ou sintéticas, que fornecem um ou mais nutrientes para as plantas. Sua função principal é garantir os elementos essenciais para o desenvolvimento de culturas nos diversos tipos de solo, mantendo, ou mesmo aumentando, sua capacidade produtiva. Por conta disso, sua principal aplicação está relacionada com seu uso na agricultura.

Os fertilizantes contêm diversos elementos químicos, que podem ser classificados em duas categorias: macro e micronutrientes. Entre os elementos considerados macronutrientes encontram-se o carbono, nitrogênio, fósforo, potássio, hidrogênio, oxigênio, cálcio, magnésio e enxofre. No grupo dos micronutrientes estão o boro, manganês, molibdênio, zinco, cloro, cobre, ferro, sódio, silício e cobalto. Tanto os macro quanto os micronutrientes são necessários para o desenvolvimento e crescimento da planta, sendo os macronutrientes necessários em maior quantidade. Do ponto de vista do processo produtivo, o nitrogênio (N), o fósforo (P) e o potássio (K) são os mais importantes. Os demais nutrientes, apesar da importância biológica, não têm expressão econômica na indústria de fertilizantes, nem valorização comercial significativas, por serem utilizados em quantidades muito pequenas.

Os fertilizantes podem ser categorizados de acordo com sua origem em três grupos: fertilizantes minerais, orgânicos e organomineais. Os minerais são produtos de origem mineral, sintética ou natural, e os orgânicos de origem orgânica, como os próprios nomes sugerem. Os fertilizantes organominerais, por sua vez, são produtos

resultantes da mistura física ou da combinação de fertilizantes minerais e orgânicos. Eles podem se apresentar para o consumo final em forma de grãos, pó, misturados ou não. Geralmente, a mistura visa reunir diversos elementos de modo a atender a demanda de N, P e K da formulação desejada (mistura NPK) (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2012).

5.2) Histórico do setor de fertilizantes no Brasil

As primeiras indústrias de fertilizantes no Brasil surgiram na década de 1940, como resultado do processo de industrialização do país, e eram voltadas à mistura NPK baseada em fertilizantes simples importados, o que levou às formulações NPK a se adaptarem melhor às condições dos solos brasileiros. Essas importações atenderam à necessidade de matérias primas da indústria brasileira de fertilizantes até o início dos anos 1960 (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2012). Esse cenário inverteu-se em 1971, quando o gás natural passou a ser usado como matéria prima para a produção de amônia e ureia em uma fábrica em Camaçari (BA), atual Fafen (PETROBRAS). Posteriormente, foi construída outra unidade em Laranjeiras (SE), e a indústria de fertilizantes nitrogenados no país se consolidou. A partir desse ano, a demanda por fertilizantes aumentou consideravelmente, ainda que limitada pelos crescentes custos de importação.

Frente ao cenário que se formou, foi criado o 1º Programa Nacional de Fertilizantes e Calcário Agrícola (1º PNFCA), que tinha como objetivo ampliar e modernizar o parque industrial de fertilizantes e calcário agrícola. Com o programa, a indústria passou por uma nova fase de substituição de importações, que levou a criação de complexos industriais voltados à produção de matérias-primas e de fertilizantes para o mercado interno. O total de investimentos estimados durante o 1º PNFCA foi de US\$ 2,5 bilhões. Em 1987 houve a criação do 2º Plano Nacional de Fertilizantes, que durou até 1995, com um investimento total aproximado de US\$ 1 bilhão.

Semelhante ao que ocorreu na petroquímica, a abertura da economia demandou uma reestruturação das empresas. Entre 1992 e 1994 ocorreu a privatização das empresas brasileiras de fertilizantes por meio de cinco leilões de venda: venda de participações minoritárias (Indag e Arafertil) e venda de controle acionário (Fosfertil, Goiasfertil e Ultrafertil). A privatização da indústria de fertilizantes estendeu-se para todo o setor. Foi criada a *holding* Fertifos, para controlar duas centrais de matérias-primas básicas e intermediárias e de fertilizantes básicos, a Ultrafertil (nitrogenados) e a Fosfertil (fosfatados), hoje reunidas em uma única identidade corporativa - Vale Fertilizantes (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2012).

5.3) Contextualização do setor

De acordo com dados do MAPA (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2012), entre 1998 e 2008 houve um crescimento de 95% na produção de grãos acompanhado por um crescimento de apenas 47,9% da área colhida. Esse ganho de produtividade foi reflexo de um maior uso de fertilizantes, que no mesmo período apresentou um aumento de 52,9% em sua utilização (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL, 2010). Paralelo ao aumento da demanda interna por fertilizantes, o volume de importações tem crescido muito. A oferta não tem sido capaz de acompanhar o crescimento da demanda, o que causa um impacto considerável sobre a balança comercial brasileira.

Em número, as importações de fertilizantes intermediários - que são misturados para formulação do produto final - cresceram de 11,7 milhões de toneladas em 2005 para 19,8 milhões de toneladas em 2011 (ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS, 2012), fato que agravou ainda mais o *déficit* na balança, chegando a US\$ 26,5 bilhões em 2011. Para se ter uma ideia mais clara do impacto do setor na economia, de acordo com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA), a importação de fertilizantes foi responsável por quase 25% do *déficit* na balança

comercial de produtos químicos em 2005 (Anuário Estatístico do Setor de Fertilizantes, 2005), e o déficit verificado

em 2011 foi quase equivalente ao superávit comercial obtido para toda a economia (US\$ 29,8 bilhões) (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO E SOCIAL, 2009).

De forma a evidenciar quais fertilizantes mais impactam na balança comercial brasileira, a Tabela 1 exibe os dados de produção, exportação e importação referentes ao ano de 2010, além do consumo aparente. O Consumo Aparente (CA) pode ser calculado pela soma da Produção (P) com a diferença entre as Importações (I) e Exportações (E) referentes a um mesmo produto, em um mesmo período. Equacionando, pode-se representar o Consumo Aparente como:

$$CA = P + I - E \quad (Eq. 25)$$

De acordo com os dados apresentados, pode-se observar que os fertilizantes com maiores volumes de importação são o Cloreto de Potássio, a Ureia, o Sulfato de Amônio e o Fosfato Monoamônico. Dentre as opções citadas, o presente trabalho optou por realizar um estudo de caso com foco na ureia.

Tabela 1 - Produção, Exportação e Importação de Fertilizantes no Brasil em 2010.
Fonte: BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO E SOCIAL (2010).

Produto	Produção (t)	Exportação (t)	Importação (t)	Consumo Aparente (t)	Importação/Consumo
Sulfato de Amônio	264.300	5.282	1.538.301	1.797.319	86%
Ureia	814.762	10.202	2.510.214	3.314.774	76%
Nitrato de Amônio	250.753	-	962.872	1.213.625	79%
Superfosfato Simples	5.033.885	8.581	312.533	5.337.837	6%
Superfosfato Triplo	886.208	9.914	971.916	1.848.210	53%
Fosfato Monoamônico	1.047.536	1.866	1.142.536	2.188.206	52%
Fosfato Diamônico		2.486	367.990	365.504	101%
Cloreto de Potássio	664.214	21.082	6.133.985	6.777.117	91%

6) A Ureia

6.1) Motivação

Para a escolha do fertilizante a ser estudado, o presente estudo levou em consideração a representatividade da ureia, comprovada pelo plano de investimentos em novas plantas brasileiras do mesmo.

De acordo com o plano de investimentos da Petrobras (Plano de Negócios e Gestão 2012 – 2016. Plano Estratégico Petrobrás 2020, 2012), estão previstas para conclusão até 2017 duas novas unidades para produção de ureia - Unidade de Fertilizantes Nitrogenados III e Unidade de Fertilizantes Nitrogenados IV. As UFN's, como são chamadas, possuem, somadas, capacidade de produção estimada em 1.978.000 t/ano. A UFN III deverá ser construída em Três Lagoas (MS) e a UFN IV em Linhares (ES) (ABIQUIM, 2011). Além disso, com a descoberta do pré-sal, há uma previsão da ampliação da oferta de gás natural, insumo básico para a produção de ureia, deve ser ampliada (BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO E SOCIAL, 2009), diferentemente do Cloreto de Potássio, que é dependente da descoberta de novos depósitos minerais (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL, 2001).

6.2) O Mercado Brasileiro de Ureia

Com o fertilizante a ser estudado definido, seguiu-se para uma avaliação histórica de seu impacto na balança comercial brasileira. Para tanto, calculou-se a balança comercial (diferença entre os valores da importação e exportação) de ureia (AliceWeb, 2012), mostrado na Figura 2 a seguir.

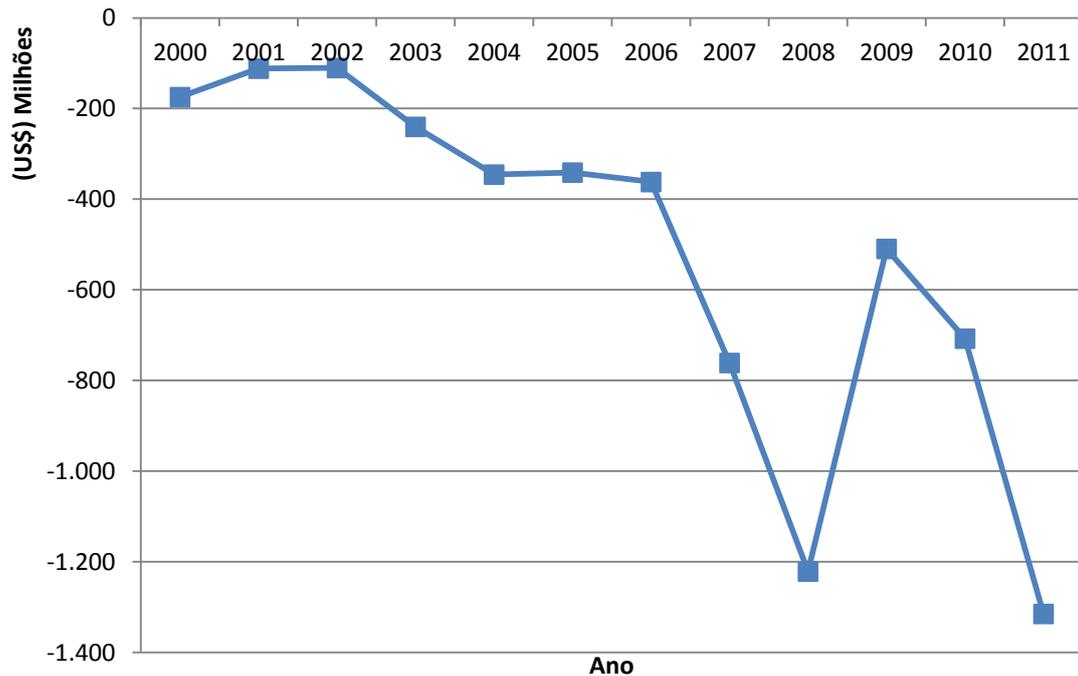


Figura 2 - Impacto da Ureia na Balança Comercial Brasileira.

Fonte: Elaboração própria com dados retirados da plataforma AliceWeb2

Pela análise do gráfico, pode-se observar que existe uma tendência de aumento do déficit causado pelas importações de ureia, com a exceção de 2009, cuja queda é explicada pela conjuntura mundial de crise, que fez com que as importações brasileiras diminuíssem muito no período.

Com o objetivo de identificar se os investimentos previstos para a produção de ureia serão suficientes para atender à demanda prevista, partiu-se para a projeção do consumo aparente da ureia. Para isso, foram analisadas as quantidades importadas e exportadas (AliceWeb, 2012), e a produção (ABIQUIM, 2011) de ureia (NCM: 31021010) no Brasil. O consumo aparente calculado é mostrado na Figura 3 com dados de 2000 a 2011.

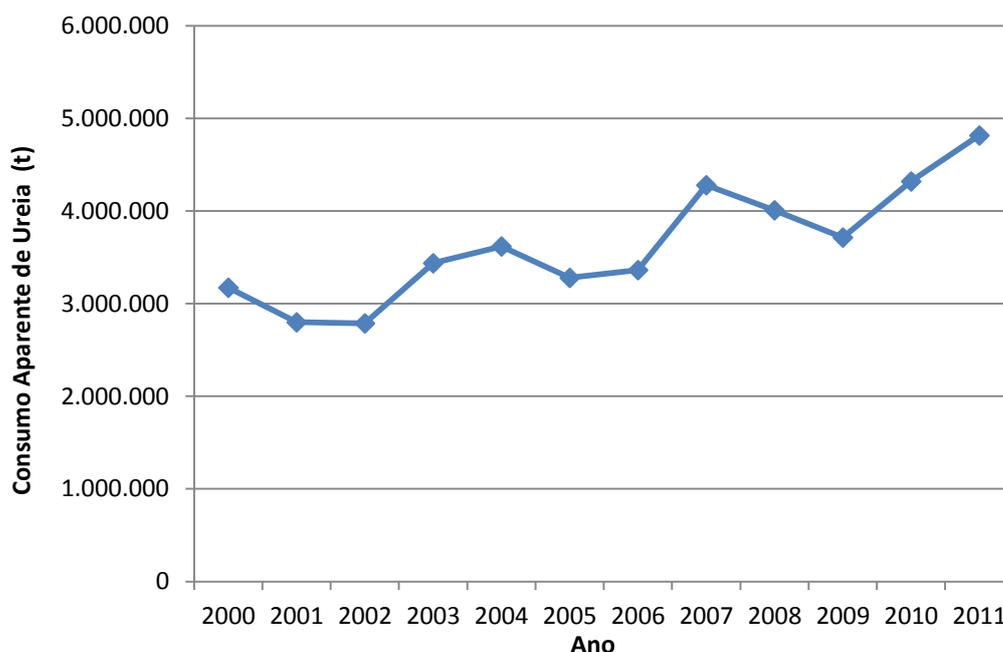


Figura 3 - Evolução do Consumo Aparente de Ureia no Brasil (2000- 2011)

Fonte: Elaboração Própria.

Pela evolução do Consumo Aparente, pode-se observar uma tendência de crescimento do consumo de ureia para os próximos anos. De forma a quantificar o quão impactante esse aumento deve ser em 2020, realizou-se uma projeção com base na evolução histórica do Produto Interno Bruto (PIB) do país. Para tanto, foram usados dois cenários distintos de crescimento do PIB: um otimista e pessimista. Para a previsão otimista, foi usada a projeção do PIB para 2013 do relatório Focus do Banco Central (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2012), que prevê um crescimento anual de 4%. Como base para a previsão pessimista, foi usada a previsão da Corretora de Títulos e Valores Mobiliários Morgan Stanley, com um crescimento anual de 2,8% (MORGAN STANLEY, 2012). Os resultados obtidos foram evidenciados de forma gráfica para melhor visualização na Figura 4 abaixo.

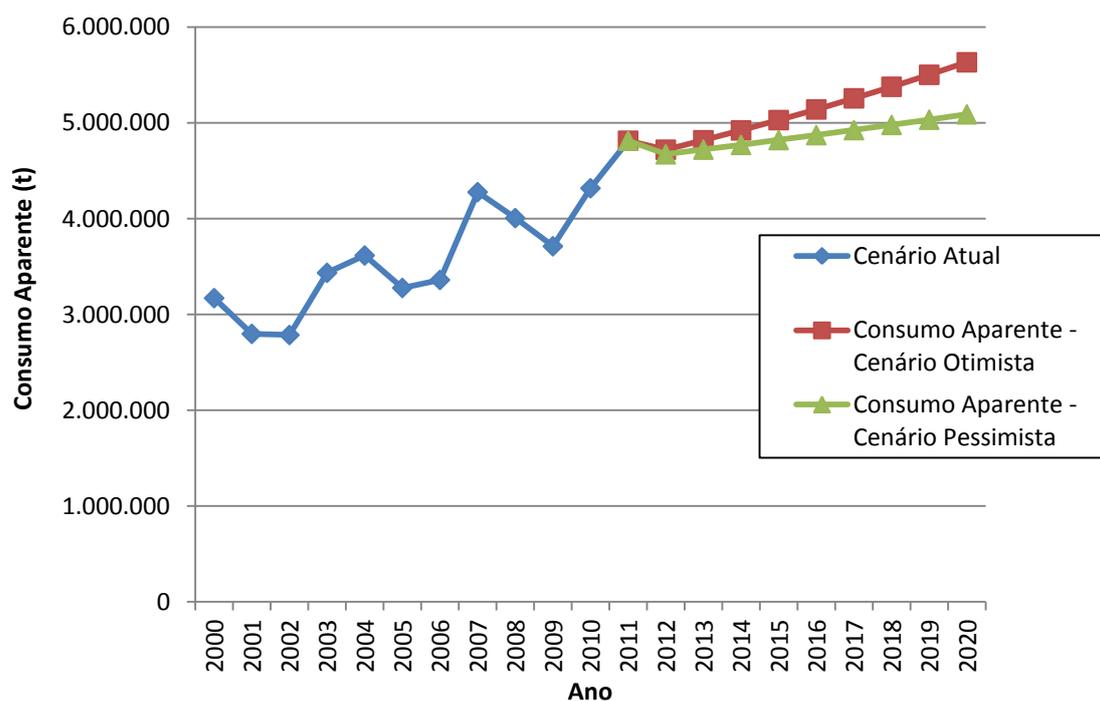


Figura 4 - Previsão de Crescimento do Consumo Aparente de Ureia com base no PIB do Brasil.

Fonte: Elaboração Própria.

A partir dos resultados previstos e com dados das plantas de ureia atuais e previstas, foram elaboradas a Tabela 2 e Tabela 3 com o objetivo de verificar se os novos empreendimentos serão suficientes para suprir a demanda projetada ou se o Brasil ainda necessitará das importações de forma significativa. Para tanto, definiu-se como premissa que a capacidade de produção das plantas em operação deve se manter constante, pois, de acordo com o Anuário da Indústria Química Brasileira de 2011 (ABIQUIM, 2011), não existe previsão de aumento da capacidade das unidades de ureia hoje existentes.

Tabela 2 - Previsão de Capacidade de Produção de Ureia no Brasil (2012 - 2020).

Fonte: Elaboração própria.

Ano	FAFEN -BA (t)	FAFEN -SE (t)	Vale Fertilizantes (t)	Capacidade de Produção Prevista - UFN III (t)	Capacidade de Produção Prevista - UFN IV (t)	Capacidade de Produção Total Prevista
2011	495.000	657.000	630.000	-	-	1.782.000
2012	495.000	657.000	630.000	-	-	1.782.000

Ano	FAFEN -BA (t)	FAFEN -SE (t)	Vale Fertilizantes (t)	Capacidade de Produção Prevista - UFN III (t)	Capacidade de Produção Prevista - UFN IV (t)	Capacidade de Produção Total Prevista
2013	495.000	657.000	630.000	-	-	1.782.000
2014	495.000	657.000	630.000	1.223.000	-	3.005.000
2015	495.000	657.000	630.000	1.223.000	-	3.005.000
2016	495.000	657.000	630.000	1.223.000	-	3.005.000
2017	495.000	657.000	630.000	1.223.000	755.000	3.760.000
2018	495.000	657.000	630.000	1.223.000	755.000	3.760.000
2019	495.000	657.000	630.000	1.223.000	755.000	3.760.000
2020	495.000	657.000	630.000	1.223.000	755.000	3.760.000

Tabela 3 - Previsão do Consumo Aparente de Ureia no Brasil (2012 - 2020).

Fonte: Elaboração Própria a partir de dados da plataforma AliceWeb (2012).

Ano	Consumo Aparente - Cenário Otimista (t)	Consumo Aparente - Cenário Pessimista (t)	Capacidade de Produção Total Prevista
2011	4.815.513	4.815.513	1.782.000
2012	4.721.857	4.674.221	1.782.000
2013	4.820.941	4.722.810	1.782.000
2014	4.923.988	4.772.371	3.005.000
2015	5.031.157	4.822.923	3.005.000
2016	5.142.613	4.874.486	3.005.000
2017	5.258.527	4.927.081	3.760.000
2018	5.379.078	4.980.727	3.760.000
2019	5.504.450	5.035.446	3.760.000
2020	5.634.838	5.091.260	3.760.000

Para facilitar a análise dos dados exibidos, a Figura 5 abaixo apresenta os resultados de forma gráfica.

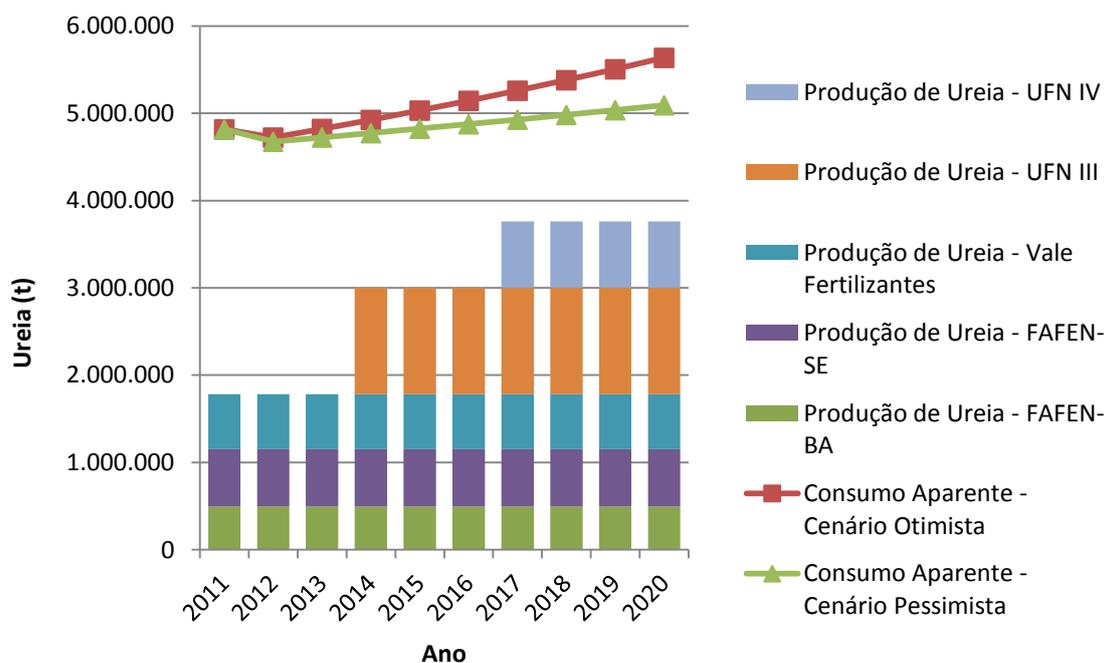


Figura 5 - Previsão do Consumo Aparente e Capacidade Instalada Prevista de Ureia.

Fonte: Elaboração Própria.

Pelo demonstrado na análise realizada, ainda que o cenário de crescimento do PIB mais pessimista se realize, o Brasil deverá apresentar em 2020 um déficit mais de 1,3 milhão de toneladas de ureia. Este resultado corrobora a relevância do estudo de novas plantas de ureia no Brasil, mesmo com os projetos da UFN III e UFN IV.

6.3) Tecnologias para a produção de ureia

Uma das etapas mais importantes na análise de investimentos de uma nova planta química é a seleção da tecnologia, que definirá os investimentos necessários, tipos de produtos e a estrutura de custos do projeto. De modo geral, a produção de ureia baseia-se nas seguintes etapas:

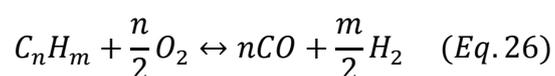
- Obtenção do gás de síntese
- Produção de Amônia
- Produção de Ureia

Katz, Lima, *et al.* (2008) realizaram uma análise comparativa dos principais processos existentes para a produção de ureia, comparando seus principais diferenciais. Como premissa para o presente estudo, foram selecionadas Megammonia e Stamicarbon, citadas pelo estudo de Katz et al (2008).

6.3.1) *MegaAmmonia*

No começo do século XXI, as empresas Lurgi e Ammonia Casale decidiram trabalhar em conjunto para o desenvolvimento de um novo processo de produção de amônia. O fruto dessa cooperação foi o processo que ficou conhecido como MEGAMMONIA (DAVEY, WURZEL e FILIPPI).

Como a maioria dos processos existentes hoje no mercado, a produção de Amônia começa com o uso do gás natural para a produção de gás de síntese (syngas). O processo MEGAMMONIA utiliza-se, para tanto, a Oxidação Parcial Catalítica (CPox), e seu diagrama de blocos pode ser visualizado na Figura 6. Neste processo, após a dessulfurização, saturação e pré-reforma, o gás natural é enviado a um reformador autotérmico. O oxigênio proveniente da unidade de separação do ar é, também, enviado ao reformador para a produção do syngas cru. Esta etapa envolve a reação dos hidrocarbonetos do Gás Natural com oxigênio, em quantidade suficiente para que não ocorra a combustão completa. Ela ocorre em temperaturas de 1000°C, pressões de até 60 bar, e com a presença de catalisadores. Por conta disso, essa etapa é referida como Oxidação Parcial Catalítica (CPOX), e pode ser descrita pela reação:



O syngas obtido é enviado a um reator de High Temperature Shift Conversion (HTS), e na sequência segue para a unidade de purificação Rectisol® Nitrogen Wash (RNWU), onde impurezas, CH₄, CO e Argônio, são removidas através da injeção de N₂. O CO₂ é absorvido por um solvente físico a baixas temperaturas. Após esta etapa, o syngas purificado obtido é comprimido e misturado com a corrente do loop de reciclo e

enviado à unidade de síntese de amônia. O gás obtido é resfriado e a amônia líquida obtida é separada da corrente de gás não reagido, o qual é enviado de volta ao processo (GEROSA, 2007).

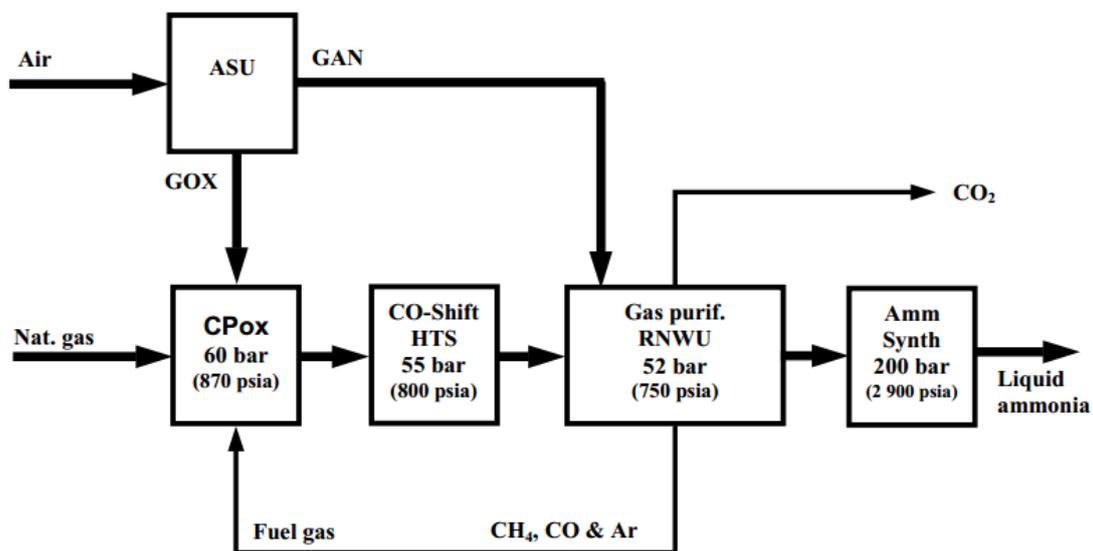


Figura 6 - Diagrama de Blocos do Processo Lurgi A.G. MegaAmmonia

Fonte: DAVEY, WURZEL e FILIPPI (2004).

6.3.2) Stamicarbon

Para a produção de ureia, amônia e gás carbônico são convertidos a Carbamato de Amônio a uma pressão de 140 bar e temperatura entre 180°C e 185°C. De modo a garantir um melhor rendimento, utiliza-se uma razão molar de $\text{NH}_3 / \text{CO}_2$ de 2,95, fazendo com que a conversão chegue a 60% para o CO_2 e 41% para o NH_3 .

O efluente não reagido do reator passa por um stripping de CO_2 , em contracorrente, em um trocador tubular casco e tubo na pressão do reator. O NH_3 e CO_2 que passaram pelo stripping são então parcialmente condensados e reciclados ao reator. O NH_3 e CO_2 do efluente do stripper são vaporizados num estágio de decomposição a 4 bar e condensados para formar uma solução de carbamato, que é reciclada ao fundo do reator. O Carbamato convertido a ureia deixa o fundo do reator, e é evaporada até 99,8% para prilling ou mais de 95% para granulação (MAXWELL, 2005).

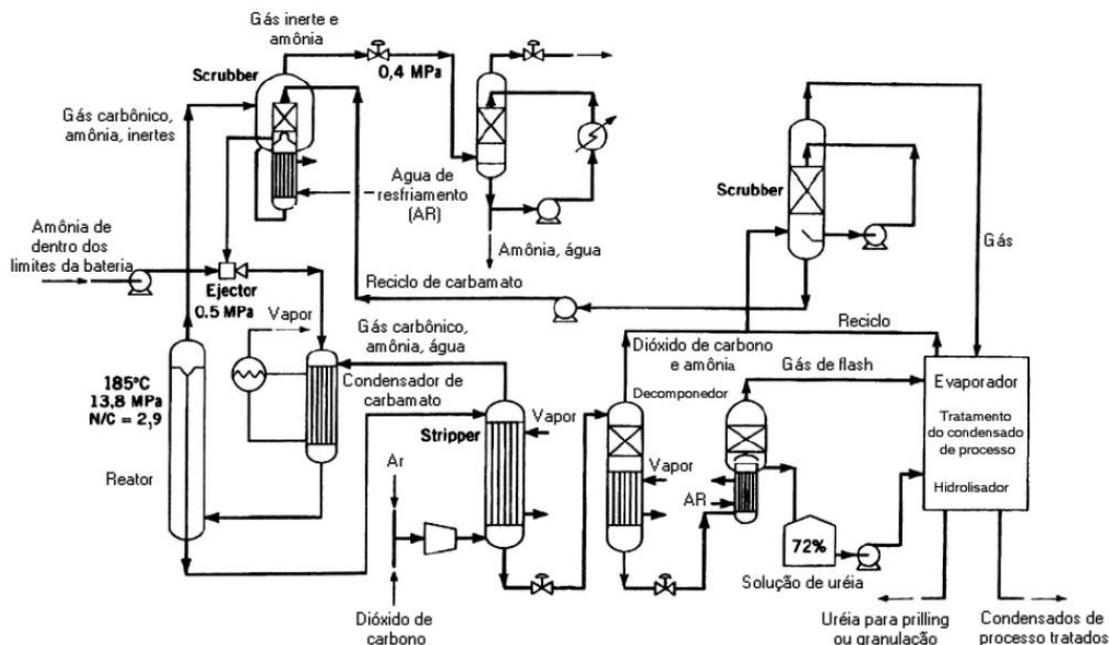


Figura 7 - Fluxograma do Processo Stamicarbon

Fonte: MAXWELL (2005).

7) O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) é o principal instrumento de financiamento de longo prazo para a realização de investimentos em todos os segmentos da economia (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2012). Desde a sua fundação, em 1952, o BNDES se destaca no apoio à agricultura, indústria, infraestrutura e comércio e serviços, oferecendo condições especiais para micro, pequenas, médias e grandes empresas. Esse apoio se dá por meio de financiamentos a projetos de investimentos, aquisição de equipamentos e exportação de bens e serviços. Além disso, o banco atua no fortalecimento da estrutura de capital das empresas privadas e destina financiamentos a projetos que contribuam para o desenvolvimento social, cultural e tecnológico.

As modalidades de financiamento do BNDES se dividem em Produtos, de acordo com a finalidade do empreendimento. Para garantir objetividade, só serão abordados os Produtos pertinentes ao investimento proposto no presente trabalho.

7.1) Produtos

Os Produtos são os mecanismos mais básicos de crédito a longo prazo do BNDES. Eles definem as regras gerais de condições financeiras e procedimentos operacionais do financiamento.

A cada Produto aplicam-se Linhas de Financiamento, que seguem as condições do respectivo Produto. Porém, como as Linhas se destinam a beneficiários, setores e empreendimentos específicos, elas podem trazer regras adicionais, mais adequadas aos seus objetivos. Para o tipo de financiamento abordado neste trabalho, o BNDES disponibiliza o Produto BNDES Finem.

7.2) BNDES Finem

O BNDES Finem (FINEM) promove financiamento a empreendimentos de valor igual ou superior a R\$ 10 milhões, podendo ser realizado diretamente pelo BNDES, ou por meio de Instituições Financeiras Credenciadas. Ele se divide em Linhas de Financiamento, com objetivos e condições financeiras específicas, que variam conforme a linha de financiamento em que o beneficiário, setor ou investimento apoiado se encaixa, e se dividem em:

- Linha aplicada a investimentos das Micro, Pequenas e Médias Empresas
- Linha aplicada a um setor específico
- Linha aplicada a investimentos em Inserção Internacional
- Linha aplicada a investimentos em Inovação
- Linha aplicada a investimentos em Meio Ambiente

- Linha aplicada a investimentos em Bens de Capital
- Linha aplicada ao financiamento de Capital de Giro

Para o presente estudo, será utilizada a Linha aplicada a um setor específico, no setor de Indústria, Comércio, Serviços, Turismo e Agropecuária. Dentro deste segmento, existe uma linha de financiamento conhecida como "Capacidade Produtiva", que está relacionada com projetos de implantação e modernização que resultem na expansão da capacidade e da competitividade de empresas e setores da economia do País.

Dentro da linha de financiamento para a Capacidade Produtiva, existem condições específicas para diversos segmentos, sendo "Demais Indústrias e Agropecuária" o segmento aplicável ao presente estudo.

O principal objetivo da linha financeira "Capacidade Produtiva - Demais Indústrias e Agropecuária" é apoiar projetos de investimentos visando à implantação, à modernização, à expansão da capacidade produtiva, ao aumento da produtividade e à eficiência do parque industrial brasileiro.

Como formas de apoio aplicáveis ao financiamento, podem ser escolhidas o apoio direto, ou o indireto. O apoio direto é aquele em que a operação é realizada diretamente com o BNDES ou através de mandatário (necessária a apresentação de Consulta Prévia). O apoio indireto é a operação realizada através de instituição financeira credenciada, podendo ser automático, não automático (fazendo-se necessária a apresentação de Consulta Prévia), ou Cartão BNDES.

Para o apoio direto, as taxas de juros envolvem o Custo Financeiro, Remuneração Básica do BNDES e a Taxa de Risco de Crédito. No caso do indireto, além das taxas de Custo Financeiro e Remuneração Básica do BNDES, também estão incluídas a Taxa de Intermediação Financeira e a Remuneração da Instituição Financeira Credenciada. A seguir estão dispostos os valores de cada taxa citada.

a) Custo Financeiro: mínimo de 20% Cesta (Variação do dólar norte-americano acrescido dos encargos da Cesta de Moedas) ou IPCA (Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo) ou TS (equivalente à Taxa Média SELIC acumulada, apurada pelo Banco Central do Brasil em base diária) ou TJ3 (custo flutuante de mercado em Reais equivalente à taxa de juros formada pela aplicação de encargo fixo sobre taxa fixa de juros de mercado, para o prazo de 3 meses, apurada e divulgada pela BM&F BOVESPA com base nos preços de referência dos contratos de DI-Futuro) ou TJ6 (custo flutuante de mercado em Reais equivalente à taxa de juros, em Reais, formada pela aplicação de encargo fixo sobre taxa fixa de juros de mercado, para o prazo de 6 meses, apurada e divulgada pela BM&F BOVESPA com base nos preços de referência dos contratos de DI-Futuro), e máximo de 50% de TJLP (Taxa de Juros de Longo Prazo) mais parcela restante de TJ-462 (Taxa de Juros Medida Provisória equivalente ao TJLP mais 1,0% a.a.;).

b) Remuneração Básica do BNDES: 1,3% a.a.

c) Taxa de Risco de Crédito: até 3,57% a.a., conforme o risco de crédito do cliente.

d) Taxa de Intermediação Financeira: 0,5% a.a. somente para grandes empresas.

e) Remuneração da Instituição Financeira Credenciada: negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

O BNDES participa com uma contribuição de até 60% do valor do investimento, podendo ser ampliado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR), com um aumento de 10 ou 20 pontos percentuais. O Custo Financeiro da parcela de crédito referente ao aumento de participação será CESTA ou UMIPCA ou TS ou TJ3 ou TJ6. Mesmo com as possibilidades de ampliação, a participação máxima do BNDES será limitada a 90% (exceto no financiamento para a aquisição de aeronaves executivas e comerciais, quando a participação só poderá ser ampliada até 85%).

O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico.

As garantias deverão ser definidas na análise da operação, para o apoio direto, e negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente, no caso de apoio indireto.

As solicitações de apoio são encaminhadas ao BNDES pela empresa interessada ou por intermédio da instituição financeira credenciada, por meio de Consulta Prévia, preenchida segundo as orientações do roteiro de informações e enviada ao BNDES.

8) Metodologia

8.1) Projeção do DRE

Para se entender como um financiamento do BNDES afeta a viabilidade financeira de um projeto de fertilizantes, utilizou-se o método já apresentado e conhecido como fluxos de caixa descontados.

Para o estudo de caso, considerou-se uma planta integrada de amônia e ureia que utiliza as tecnologias Megammonia e Stamicarbon, respectivamente.

8.1.1) Capacidades das plantas

A capacidade da planta de ureia foi definida com o valor de 1,2 milhão de toneladas por ano, valor próximo a capacidade planejada da planta UFN III (PETROBRAS, 2012), e que corresponderia a um *market share* de 25% no cenário atual. Através do coeficiente técnico encontrado em Peters e Timmerhaus (1991), 0,56 toneladas amônia por tonelada de ureia, calculou-se a capacidade da planta de amônia, 672 mil toneladas de amônia.

8.1.2) Tempo de Implantação

Definiu-se como premissa que as obras terão duração de 5 anos, ou seja, a planta só começa a operar depois desse período.

8.1.2) Taxa de Ocupação

Definiu-se também que após o início das operações, as plantas irão operar com percentuais de capacidade máxima 30%, 50%, 70% e 90% nos anos 5, 6, 7, 8 e 9, respectivamente. Nos anos seguintes, as operações também se darão com 90% da capacidade máxima.

8.1.3) Preço da Ureia

O preço da ureia utilizado foi de US\$ 433,33/ton. Esse valor foi o preço médio de venda de ureia praticado pela Vale Fertilizantes nos anos de 2007, 2009 e 2010. Não se utilizou o preço do ano de 2008, pois este foi reflexo da crise financeira internacional. Devido a sua importância à análise do projeto e sua alta volatilidade, o preço da ureia foi também foi um fator estudado.

8.1.4) Receita de Vendas

Calculada a partir do volume, obtido a partir da capacidade escolhida e da taxa de ocupação da planta e do preço médio da ureia. Considerou-se que toda a produção será vendida, sem formação de estoques.

8.1.5) Impostos sobre venda

Com o produto do preço da ureia, do percentual capacidade em utilização e da capacidade da planta, chegou-se a receita bruta anual. Considerou-se, assim, que toda a produção será vendida.

Para o cálculo da linha dos impostos sobre venda, utilizou-se as seguintes alíquotas: 18% para o ICMS, 1% para PIS e Cofins e 2% para o IPI. Retirando-se os impostos da receita bruta chegou-se a receita líquida anual.

8.1.6) Custos de mão de obra

Operadores, manutenção e impostos e seguros compuseram o custo fixo. Segundo Chauvel (2003), 6 operadores por turno em cada unidade é uma boa estimativa. Considerando 5 turnos de trabalho, chega-se a um total de 60 operadores nas duas unidades. Segundo a ABIQUIM (2011), o custo total de mão de obra (CTMO) médio mensal por empregado no Brasil é de US\$ 5553, o que é equivalente a US\$ 66.636 por ano. Vale ressaltar que essa é uma aproximação, pois a quantidade de operários deveria ser função da taxa de ocupação da fábrica. Ou seja, a operação se iniciaria com menos de 6 operadores e só alcançaria esse número com a unidade em plena atividade.

8.1.7) Despesas de manutenção e seguro

Para manutenção, utilizou-se como premissa um gasto de 2% da receita bruta, enquanto para seguros 1%.

8.1.8) Custos variáveis

O custo variável foi composto por custos de matéria-prima e utilidades. A principal matéria-prima para as plantas é o gás natural. Segundo Peters & Timmerhaus (1991), são necessários 560kg de amônia para cada tonelada de ureia produzida.

Temos que para cada 7 moles de metano, 16 moles de amônia são produzidas (SOUZA, 2012). A autora diz que o rendimento do processo de produção de amônia gira em torno de 25 a 35%. Com isso tudo, considerando um rendimento de 35% da reação, que a densidade média do gás natural é de 0,725 kg/m³ (COMGAS, 2012) e que 88,56% desse derivado do petróleo é composto do reagente principal dessa

síntese, o metano, chegou-se a um coeficiente técnico de 1026,11 m³ de gás natural/tonelada de ureia.

8.1.9) Preços de Matérias-primas e Utilidades

O preço do gás natural utilizado foi de US\$ 0,12742/m³ (Index Mundi, 2012). O gás carbônico subproduto da produção da amônia é utilizado como reagente na planta de ureia. Sendo assim, não há custos com esse reagente (KATZ, LIMA, *et al.*, 2008). Para a produção de NH₃, deve-se juntar ao H₂ produzido através do gás natural N₂ proveniente de ar atmosférico. São necessários 1,54 toneladas de vapor para cada tonelada de amônia. O vapor também é utilizado na produção da ureia mas como utilidade numa proporção de 0,9 tonelada/tonelada de ureia produzida (PETERS e TIMMERHAUS, 1991).

Outros custos fixos são água de resfriamento (66 m³/t ureia), energia elétrica (65kWh/t ureia) e água como subproduto da reação de produção de ureia (0,3 t/t ureia) (PETERS e TIMMERHAUS, 1991).

Os custos de água de resfriamento, eletricidade e do tratamento da água residual da produção da ureia são US\$ 0,03/ton, US\$ 0,06/kWh e US\$ 0,03/ton (CHAUVEL, 2003).

8.1.10) Despesas gerais e administrativas

Como despesas de vendas, gerais e administrativas (*selling, general and administrative – SG&A*) adotou-se a premissa de 5% da receita bruta (Vale Fertilizantes S.A., 2010)

8.1.11) Câmbio

Para todas as conversões necessárias, utilizou-se um câmbio de R\$ 2,06/US\$ (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2012).

8.1.12) Imposto de Renda

Considerou-se também uma alíquota de imposto de renda de 34%.

8.2) Projeção dos investimentos

Os investimentos foram divididos em duas parcelas: investimentos em ativos fixos e investimentos em capital de giro.

Para a estimativa dessa segunda parcela, consideraram-se os seguintes indicadores financeiros (Vale Fertilizantes S.A., 2010):

Indicadores financeiros-operacionais	
Tempo médio de estoque	90 dias
Prazo Médio de Contas a Pagar	90 dias
Prazo Médio de Contas a Receber	30 dias

Considerou-se o ativo circulante como sendo a soma dos estoques e das contas a receber e passivo circulante como sendo as dívidas com fornecedores. Assim, o capital de giro líquido foi calculado ano a ano como sendo a diferença entre esses ativos circulantes e passivos circulantes. A necessidade de investimento em capital de giro, ou variação do capital de giro líquido é a diferença entre o capital de giro líquido de um ano e do anterior.

Para a estimativa do investimento em ativos fixos utilizou-se os seguintes investimentos realizados pela Nexant ChemSystem como parâmetros: uma fábrica de amônia com 660.000 t/ano nos EUA de US\$ 266 MM, sendo US\$ 190 MM em ISBL, *Inside Battery Limits*, e US\$ 76MM em OSBL, *Outside Battery Limits*, e uma planta de ureia de 825.000 t/ano nos EUA de US\$ 133 MM, sendo US\$ 96 MM em ISBL e US\$ 37 MM em OSBL (Plano de Desenvolvimento Espírito Santo 2025, 2006).

Para se chegar aos valores corretos de investimento, utilizou-se a seguinte expressão conhecida na literatura como "Six Tenth Factor" ou "Scaling Factor" (PETERS e

TIMMERHAUS, 1991), que compara o investimento em duas plantas com mesma tecnologia mas com escalas diferentes:

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{C_1}{C_2}\right)^f \quad (\text{Eq. 27})$$

Onde:

I_i = Investimento necessário na planta i ;

C_i = Capacidade da planta i ;

f = é o expoente de extrapolação, aqui referenciado como "fator" de extrapolação por ser esta a denominação frequentemente empregada.

A partir dos dados acima e de (PETERS e TIMMERHAUS, 1991), calculou-se os ISBL's necessários nas plantas com as capacidades desejadas, exibidos na Tabela 4 abaixo:

Tabela 4 - ISBL necessário para a capacidade desejada.

Fonte: Elaboração Própria

Parâmetro	Uréia	Amônia
I_1 Conhecido	\$ 96.000.000,00	\$ 190.000.000,00
Capacidade (ton/ano)	825.000	660.000
f	0,7	0,78
Capacidade (ton/ano)	1.200.000	672.000
I_1 Novo	\$ 124.790.159,93	\$ 192.689.195,81

Conhecendo-se o ISBL (I_1), Peters & Timmerhaus (1991) apresentam, na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** abaixo, as relações para se aproximar os valores dos demais investimentos fixos:

Definiu-se que esses investimentos seriam desembolsados seguindo um padrão de curva-S, como definido por Cioffi (CIOFFI, 2004). Para tanto, definiu-se que o $B_{1/2}$, que corresponde ao tempo que a quantidade desembolsada chega na metade, teria um valor de 55%. A curva de desembolsos acumulados segue o comportamento da Figura

8. Todos os investimentos fixos foram depreciados em 20 anos, o que representa outra simplificação visto que nem todos os ativos fixos são depreciados nesse prazo.

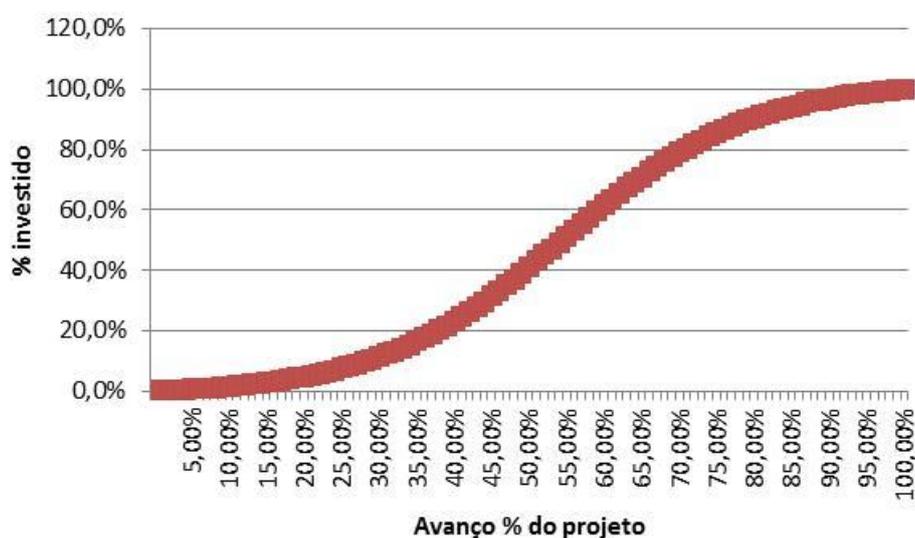


Figura 8 - Curva S de Desembolsos, com $B_{1/2}$ igual a 0,55.

Fonte: Elaboração própria a partir de (CIOFFI, 2004).

8.3) Dívidas

Com as estimativas de ISBL e OSBL, procurou-se uma metodologia para se detalhar melhor os investimentos de modo que se pudesse comparar as necessidades com as exigências do BNDES buscando entender o que pode ser financiado pelo banco e o que não pode.

Peters & Timmerhaus (1991) apresentam a seguinte tabela como uma estimativa mais detalhada do investimento fixo:

Tabela 5 – Estimativa detalhada do investimento.

Fonte: Peters & Timmerhaus (1991)

Título	(%)
CUSTOS DIRETOS	
Equipamento principal	22,8
Nacional	22,8
Importado	0,0
Montagem do equipamento principal	8,7
Instrumentação e controle (instalado)	3
Tubulação (instalado)	6,6
Instalação elétrica (instalada)	4,1
Construção civil (serviços gerais incluídos)	8
Preparação do terreno	2,3
Serviços gerais e fornecimento de utilidades	12,7
Compra do terreno	1,1
CUSTOS INDIRETOS	
Engenharia e Supervisão	9,1
Despesas de construção	10,2
Despesas do empreendedor	2,1
Imprevistos	9,3

A tabela original não apresenta a divisão de equipamento nacional e importado, mas essas linhas foram adicionadas pois, o BNDES os diferencia e financia apenas equipamento nacional. Assim, esse será outro parâmetro a ser sensibilizado. Comparando a tabela acima com as o regulamento do FINEM, montou-se a seguinte estrutura que ilustra o que pode ser financiado:

Tabela 6 – Estimativa detalhada do investimento e financiamento do BNDES

Fonte: Elaboração Própria com base em Peters & Timmerhaus (1991)

Título	(%)	Financiáveis pelo BNDES
CUSTOS DIRETOS		
Equipamento principal	22,8	100%
Nacional	22,8	100%
Importado	0,0	0%
Montagem do equipamento principal	8,7	100%
Instrumentação e controle (instalado)	3	100%
Tubulação (instalado)	6,6	100%
Instalação elétrica (instalada)	4,1	100%
Construção civil (serviços gerais incluídos)	8	100%
Preparação do terreno	2,3	100%
Serviços gerais e fornecimento de utilidades	12,7	100%
Compra do terreno	1,1	0%
CUSTOS INDIRETOS		
Engenharia e Supervisão	9,1	100%
Despesas de construção	10,2	100%
Despesas do empreendedor	2,1	100%
Imprevistos	9,3	100%

Percebe-se que apenas compra de terrenos e equipamento importado não são financiáveis.

Considerou-se que 60% do valor investimento total será financiado pelo BNDES, pois essa é uma premissa do banco. Vale ressaltar, entretanto, que em alguns casos esse percentual pode ser aumentado. Além disso, considerou-se que durante o período de obras, as parcelas serão compostas apenas por juros e as amortizações se iniciam apenas com a inauguração das operações. Considerou-se também, que o empréstimo será pago em 10 anos e o modelo de financiamento é *tabela price*, ou seja, as parcelas são constantes.

8.4) Custo de Capital

Para o custo de capital próprio, utilizaram-se os seguintes parâmetros:

Tabela 7 - Parâmetros para custo de capital próprio

Fonte: Elaboração Própria

Parâmetro	Sigla	Valor	Explicação	Referência
Taxa Livre de Risco	Rf	2,81%	Corresponde a rentabilidade (yield), em 01/12/2012, do US T-Bond 30 anos (Federal Reserve).	http://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=yield
Beta	β	1,72		
Risco Médio de Mercado	E(Rm)	9,23%	Retorno Anual Geométrico Médio de Ações no Mercado Norte-Americano (S&P 500) entre 1928 e 2011	damodaran.com (histretSP.xls)
Prêmio por Risco	E(Rm) - Rf	6,42%	Diferença entre risco médio do mercado acionário norte americano e a taxa livre de risco	
Risco Brasil	Rs	1,20%	Spread entre o título tesouro dos EUA e o título do governo Brasileiro de 30 anos em 19 de novembro de 2012	Bloomberg

Os betas alavancados foram encontrados no Yahoo Finance (2012). Os betas alavancados foram desalavancados através da (Eq.23) e, em seguida realavancados, fornecendo os seguintes resultados:

Tabela 8 - Resultados da realavancagem dos betas.

Fonte: Elaboração Própria a partir de Yahoo Finance

Empresa	Beta Alavancado	Beta Desalavancado	Dívida (US\$ bi)	Valor de Mercado (US\$ bi)	Dívida/Valor de Mercado	Taxa de Imposto de Renda
Mosaic	1,6	1,55	1,03	22,98	4%	36,4%
CF Industries	1,66	1,54	1,6	13,3	12%	35,4%
Agrium	1,89	1,69	2,76	14,98	18%	30,0%
Potash Corp	1	0,93	4,04	33,97	12%	31,1%
Média Ponderada Por Valor de Mercado		1,32				

Utilizando-se a estrutura de capital média do setor de fertilizantes, 45,34% de dívida (ABIQUIM, 2011), realavancou-se o beta, chegando-se a um valor de 1,72.

Com todos os parâmetros encontrados na tabela 8, chegou-se a um custo de capital próprio de 15,07% em US\$. Vale ressaltar que esse valor irá se alterar com a amortização da dívida, visto que o endividamento cai e os pesos do capital próprio e da dívida se alteram.

O custo da dívida com o BNDES é composto pelas seguintes parcelas: TJLP (5,64% a.a), remuneração básica do BNDES (1,3% a.a), taxa de risco de crédito (até 4,8% a.a) e taxa de intermediação financeira (0,5% a.a). (BNDES + OFICIAL TJLP)

Considerou-se que a dívida foi adquirida diretamente com o BNDES, inexistindo, assim, remuneração de intermediação de uma segunda instituição financeira.

Considerou-se uma taxa de risco de crédito de 0,5% a.a, chegando a um custo da dívida de: 7,44% a.a em reais.

O valor total do investimento, somando-se o investimento em ativos fixos e em capital de giro foi de US\$ 643.756.080,30.

Como os fluxos de caixa estão em dólares, deve-se utilizar o custo de capital nessa mesma moeda. Para transformar essa taxa, utilizaram-se as projeções de inflação de longo prazo da economia brasileira e norte-americana (BACEN e Economist Intelligence Unit) chegando a um custo da dívida de 5,27% a.a em US\$.

Assim, considerando o nível de financiamento máximo permitido de itens financiáveis pelo BNDES de 60%, chegou-se a uma estrutura de capital de 62,97% de capital de terceiros e, assim a um custo médio ponderado de capital nominal, de 10,62 % em US\$. Subtraindo-se a inflação, chega-se a taxa real de 8,32% a.a.

Como as despesas de manutenção consideradas foram muito baixas, não utilizou-se a perpetuidade, apenas o período explícito.

Através das premissas e metodologia aqui descritas, calcularam-se indicadores financeiros e o VPL do projeto. Em seguida, sensibilizaram-se os seguintes

parâmetros com o intuito de entender seus impactos no projeto: nível de endividamento da empresa, spread de risco, alíquota de ICMS, rendimento do processo de produção da amônia, estrutura de capital do projeto, spread entre o preço da ureia e o gasto por tonelada com gás natural.

9) Resultados e discussões

Com base nos dados apresentados, chegou-se a um valor de projeto de US\$ 32.488.423, confirmando, assim, a viabilidade financeira desse projeto. Chegou-se a uma TIR de 10,94% e ao Índice de Lucratividade, definido como a razão entre o VPL e o Valor Presente dos Investimentos, de 7,16%.

A projeção de DRE e do Fluxo de Caixa dos ativos estão mostrados a seguir.

DRE Projetado (em milhões de US\$)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Receita Bruta	0	0	0	0	0	156	260	364	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468	468
(-) ICMS, Pis/Cofins, IPI	0	0	0	0	0	-33	-55	-76	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98	-98
Receita Líquida	0	0	0	0	0	123	205	288	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370
(-) Custo Fixo	0	0	0	0	0	-9	-12	-15	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18	-18
(-) Gás Natural	0	0	0	0	0	-47	-78	-110	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141	-141
(-) Eletricidade	0	0	0	0	0	-1	-2	-3	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4	-4
(-) Água de Resfriamento	0	0	0	0	0	-1	-1	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2	-2
(-) Vapor	0	0	0	0	0	-12	-21	-29	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37	-37
(-) Água	0	0	0	0	0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0
(-) Custo Variável	0	0	0	0	0	-62	-103	-144	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185	-185
(-) SG&A	0	0	0	0	0	-11	-18	-25	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33
EBITDA						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(%) Margem EBITDA						34%	35%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%	36%
(-) Depreciação	0	0	0	0	0	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	-30	0	0	0	0	0	0
EBIT	0	0	0	0	0	12	43	73	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	104	134	134	134	134	134	134
(%) Margem EBIT						10%	21%	26%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	28%	36%	36%	36%	36%	36%	36%
(-) Juros	0	-20	-20	-20	-20	-20	-20	-18	-17	-15	-13	-11	-9	-7	-5	-2	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	-0	
LAIR	0	-20	-20	-20	-20	-8	23	55	87	89	91	93	95	97	99	102	104	104	104	104	104	104	104	104	104	134	134	134	134	134	134
(-) IR (34%)	0	0	0	0	0	0	-8	-19	-30	-30	-31	-32	-32	-33	-34	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-35	-46	-46	-46	-46	-46	-46
Lucro Líquido	0	-20	-20	-20	-20	-8	15	36	58	59	60	61	63	64	66	67	69	69	69	69	69	69	69	69	69	89	89	89	89	89	89

Tabela 9 DRE Projetado.

Fonte: Elaboração Própria

US\$ mil	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
EBITDA	0	0	0	0	0	42.137	72.894	103.651	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408
(-) IR	0	0	0	0	0	0	-7.683	-18.676	-29.697	-30.290	-30.915	-31.573	-32.265	-32.993	-33.761
FC Operacional	0	0	0	0	0	42.137	65.211	84.975	104.711	104.117	103.493	102.835	102.143	101.414	100.647
(-) CAPEX	R\$ 29.088,25	R\$ 111.469,36	R\$ 231.887,22	R\$ 175.297,70	R\$ 57.013,85	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -				
(-) KGL	0	0	0	0	0	13.000	8.667	8.667	8.667	0	0	0	0	0	0
FC Ativos	-29.088	-111.469	-231.887	-175.298	-57.014	29.137	56.545	76.309	96.044	104.117	103.493	102.835	102.143	101.414	100.647

Tabela 10 Projeção do Fluxo de Caixa dos Ativos (FC Ativos).

FONTE: Elaboração Própria

15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408	134.408
-34.568	-35.418	-35.418	-35.418	-35.418	-35.418	-35.418	-35.418	-35.418	-35.418	-45.699	-45.699	-45.699	-45.699	-45.699	-45.699
99.840	98.990	98.990	98.990	98.990	98.990	98.990	98.990	98.990	98.990	88.709	88.709	88.709	88.709	88.709	88.709
R\$ -															
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
99.840	98.990	88.709	88.709	88.709	88.709	88.709	88.709								

Tabela 11 Projeção do Fluxo de Caixa dos Ativos (FC Ativos).

FONTE: Elaboração Própria

As receitas foram iguais a zero no período de tempo compreendido entre os anos 0 e 4, ou seja, no período pré-operacional. Entre os anos 5 e 8 cresceram até atingir o valor de US\$ 468 milhões, montante que se manteve até o ano 30.

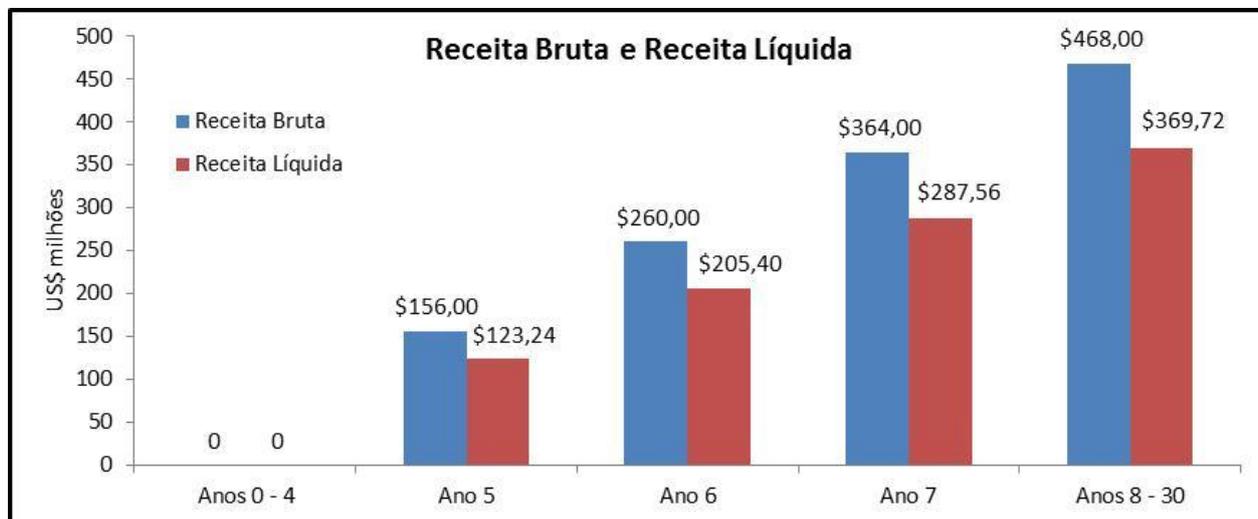


Figura 9 - Projeção das receitas bruta e líquida.

Fonte: Elaboração própria.

A estrutura de custos apresentou um perfil relativamente próximo das projeções encontradas no laudo de compra da Vale Fertilizantes, principalmente os custos de matéria prima e variáveis.

Tabela 12 – Estrutura de Custos de Produção

Fonte: Elaboração própria.

	(%) Receita Bruta	(%) Custos
Custos com MP	26%	52%
Custos Variáveis	13%	26%
Custos Fixos	4%	8%
SG&A	7%	14%
TOTAL	50%	100%

Tabela 13 - Laudo FOSFERTIL

Fonte: Laudo FOSFERTIL (2010)

Custos de produção ⁽⁴⁾	Custos	% de vendas	% de custos
	Matéria-prima	27%	47%
	Variáveis	14%	24%
	Fixos	12%	20%
	SG&A e outros	5%	9%

Como as projeções de custos do laudo foram feitas utilizando-se valores históricos, pode-se dizer que os coeficientes técnicos utilizados no presente trabalho estão bem próximos da realidade da indústria.

Os custos fixos foram os que apresentaram maiores diferenças. Essa discrepância provavelmente é razão da não inclusão de alguns custos na projeção do demonstrativo de resultados, onde apenas os custos com mão de obra (operadores), seguros e manutenção foram incluídos. Outra possibilidade é o baixo investimento em manutenção.

Com isso tudo, a margem *EBITDA* alcançou um valor de 36% no ano 7 e assim se manteve até o final do período explícito. O comportamento do lucro antes de juros, impostos depreciação e amortização (*LAJIDA* ou *EBITDA*) e de sua margem são apresentados na tabela a seguir como função do percentual da capacidade utilizada da planta:

Tabela 5 – Projeção dos estágios do EBITDA e da margem EBITDA

Fonte:.. Elaboração Própria

Anos	Capacidade Instalada (%)	EBITDA (%)	EBITDA
0 - 4	0	0	0
5	30	34%	\$ 42.137.175,68
6	50	35%	\$ 72.894.066,13
7	70	36%	\$ 103.650.956,59
8	90	36%	\$ 134.407.847,04
9 - 30	90	36%	\$ 134.407.847,04

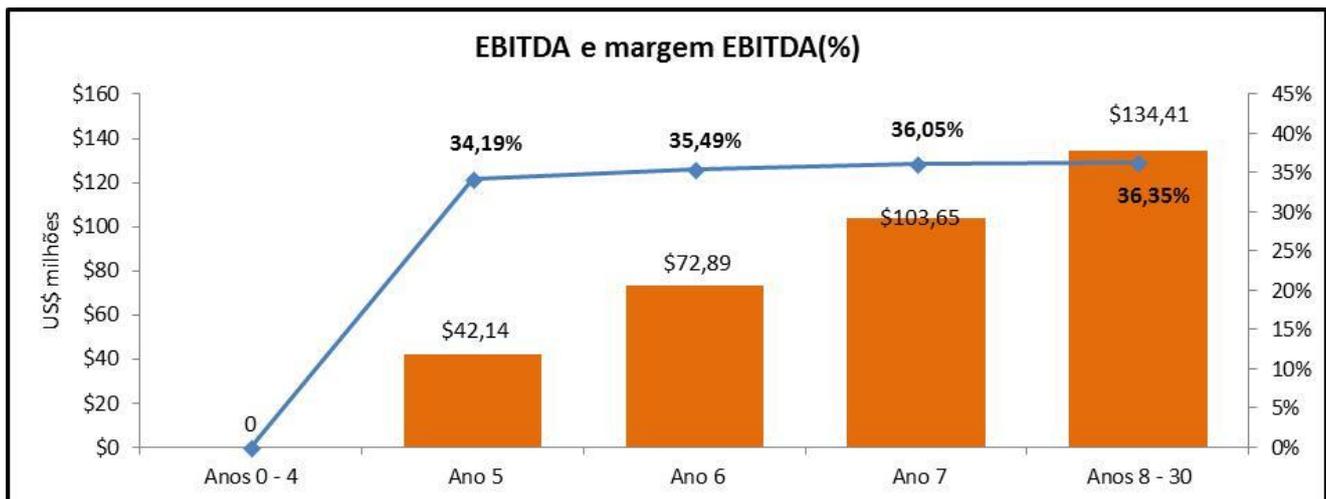


Figura 10 - Projeção do EBITDA e da margem EBITDA (%).

Fonte: Elaboração própria.

A margem EBITDA se estabilizou em 36%. O último relatório da Fosfertil, que data de 2010, apresenta os seguintes valores de margem EBITDA: 22%, 30%, 43%, -7% e 18% para os anos de 2006, 2007, 2008, 2009 e 2010, respectivamente, correspondendo a um valor médio de 21% (Relatório da Administração 2010, 2010).

Se considerarmos que 2009 e 2010 foram anos de menor atividade por conta da crise financeira global e excluirmos esses valores da média, chegamos a uma margem EBITDA média de 32%, bem próximo do valor encontrado.

Analisando o lucro operacional (*EBIT*), percebe-se a existência de três estágios do projeto:

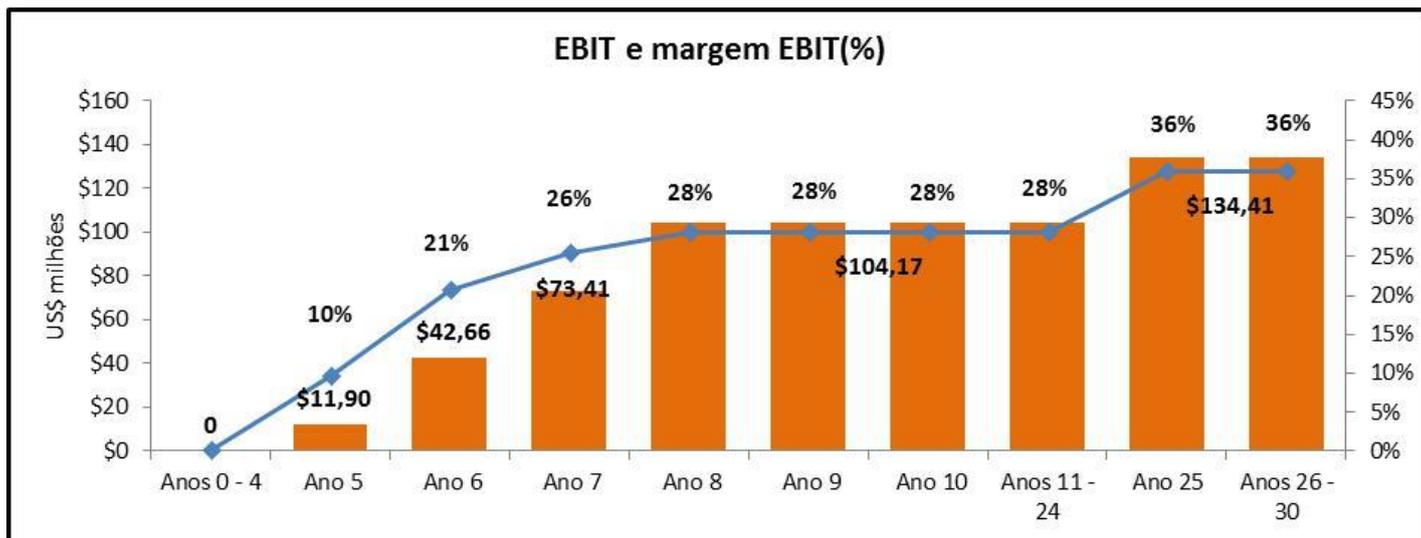


Figura 11 - Projeção do EBIT e da margem EBIT (%).

Fonte: Elaboração própria.

O primeiro estágio, compreendido entre os anos 0 e 4, se caracteriza pelo período de obras de implementação, em que não há produção e conseqüentemente, as receitas e o lucro são iguais a zero, como já dito. O segundo estágio começa no ano 5 com o fim das obras e início das operações e é definido pelo crescimento da atividade e do EBIT. Nesse período, o investimento começa a ser depreciado. Com os ativos totalmente depreciados, no ano 24, esse período termina. O EBIT do ano seguinte chega a 36% e assim se mantém, caracterizando o terceiro e último estágio antes da perpetuidade.

O gráfico a seguir ilustra o comportamento da margem EBIT frente a depreciação e, assim, os 3 estágios do projeto se tornam evidentes.

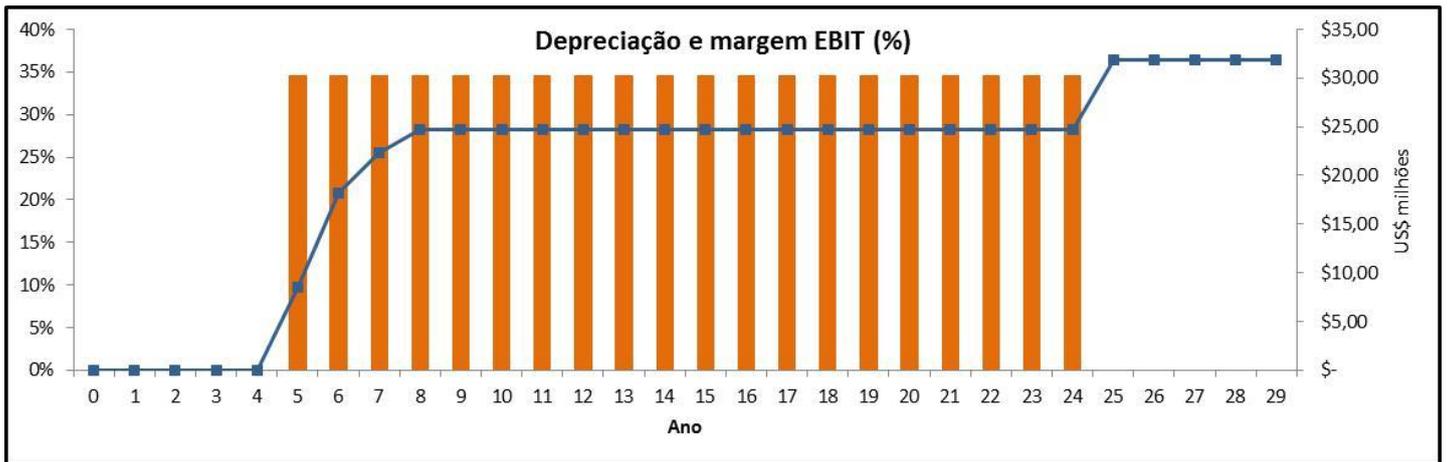


Figura 12 – Depreciação versus margem EBIT

Fonte: Elaboração própria.

Se a mesma análise for feita utilizando-se o lucro líquido, há o aparecimento de um 4º e 5º estágios oriundos da interação entre a quitação do financiamento e consequentemente, do fim do pagamento dos juros e os fatores já citados.

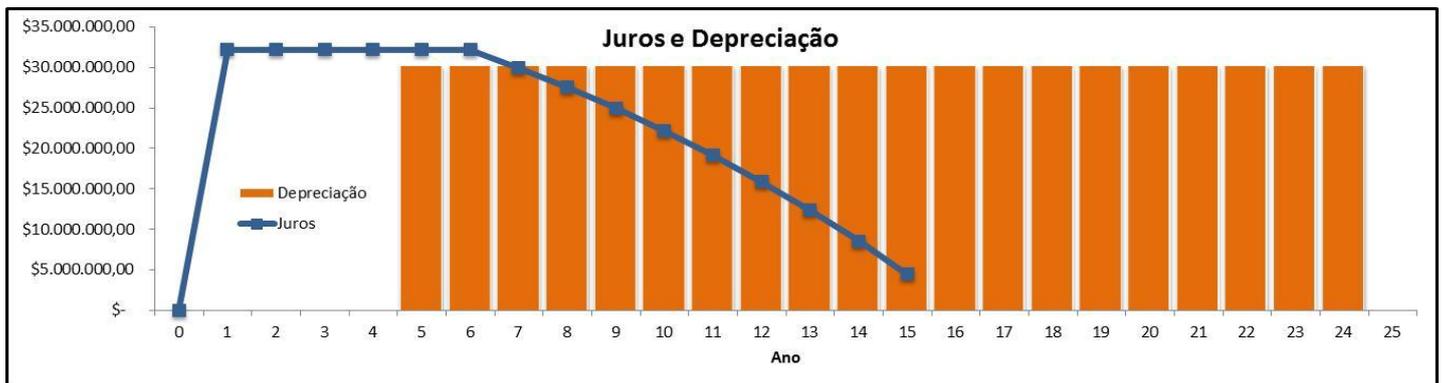


Figura 13 – Juros pagos e depreciação

Fonte: Elaboração própria.

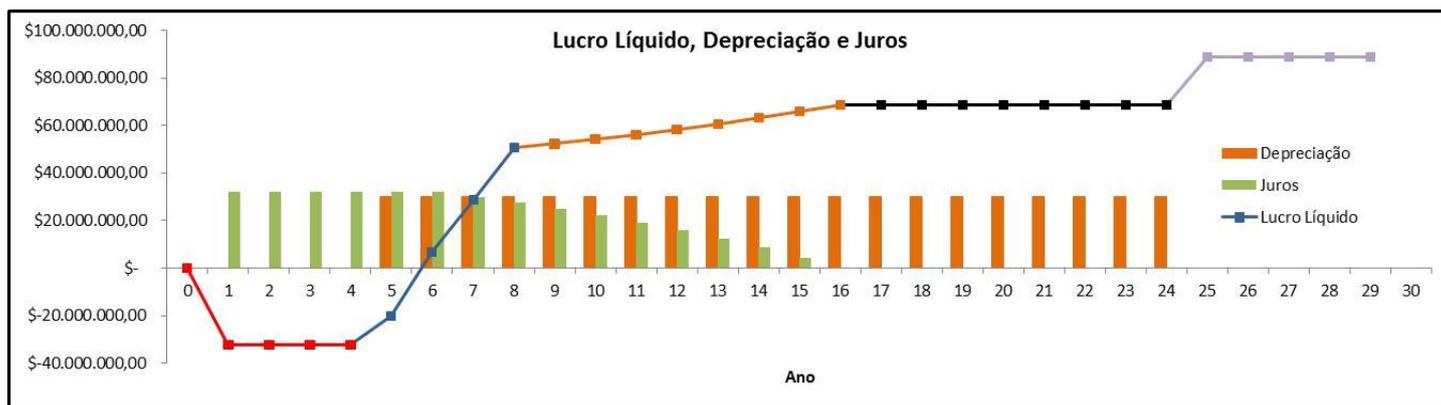


Figura 14 – Estágios do empreendimento considerando o lucro líquido

Fonte: Elaboração própria.

O bom entendimento dos estágios do empreendimento é fundamental para um bom planejamento financeiro. Como esses estágios surgem da interação das diversas variáveis de projeto e de financiamento, é fundamental compreender e estudar as diversas formas de se capitalizar a empresa nos diferentes períodos.

Para um melhor entendimento dos riscos e oportunidades do empreendimento, bem como da importância do financiamento do BNDES para o negócio, sensibilizou-se o VPL frente a diversos parâmetros considerados críticos para o sucesso financeiro do projeto.

Os fatores sensibilizados foram: o nível de endividamento da empresa proponente do projeto, o spread de risco que compõe o custo da dívida junto ao BNDES, a alíquota de ICMS, o rendimento do processo de produção de amônia, a estrutura de capital do projeto, e o spread entre o preço de ureia e o gasto com gás natural por tonelada.

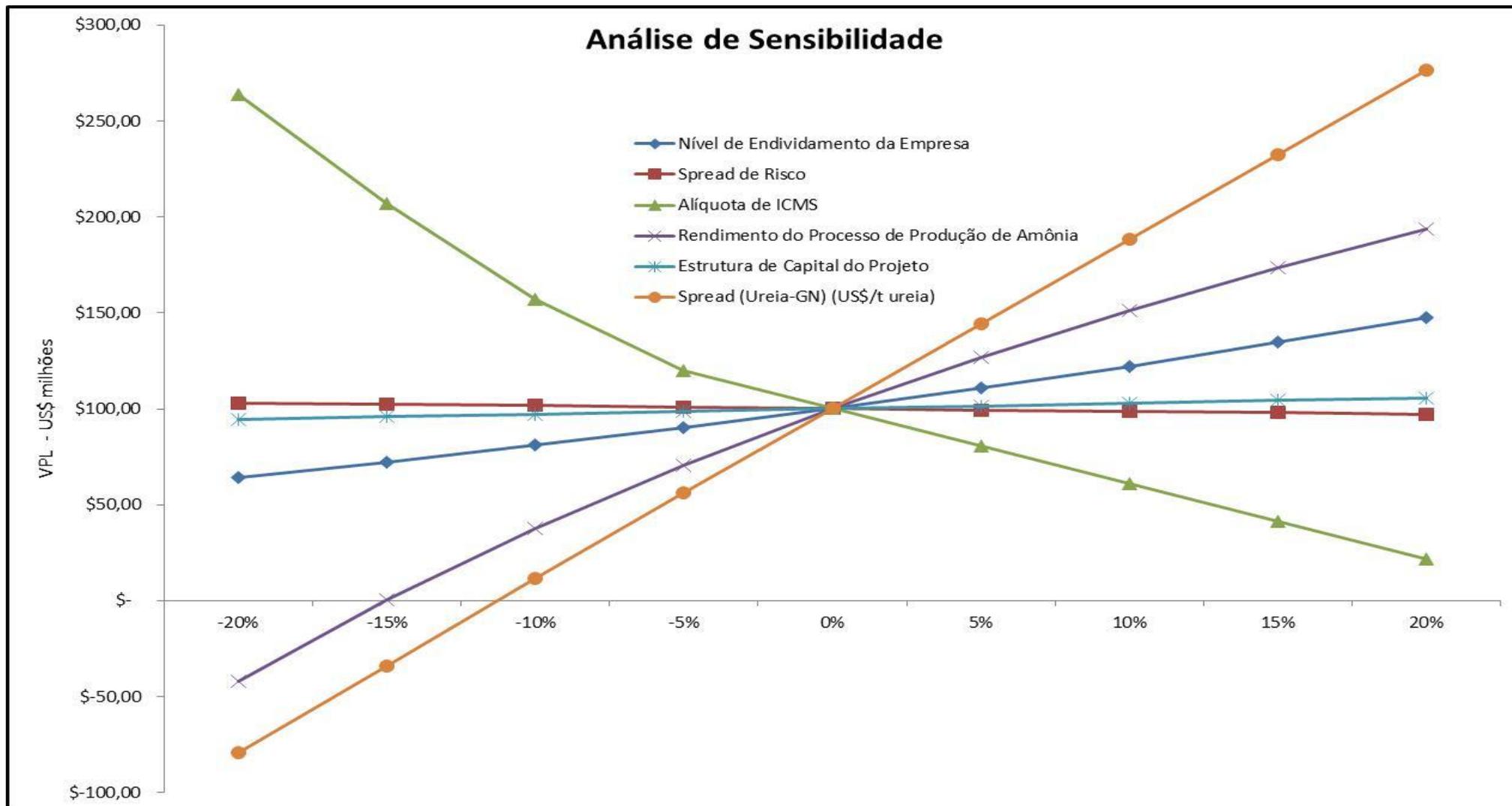


Figura 15 – Análise de Sensibilidade do VPL do projeto

Fonte: Elaboração própria.

A análise de sensibilidade mostra que o fator que a variação mais impacta o VPL é o spread entre o preço da ureia e o gasto com gás natural por tonelada de ureia produzida.

Esse spread também impacta fortemente o EBITDA da companhia (Figura 16). Observando o gráfico abaixo, vê-se que um aumento de apenas 5% nesse parâmetro, por si só já é capaz de elevar em 2% a margem EBITDA do projeto.

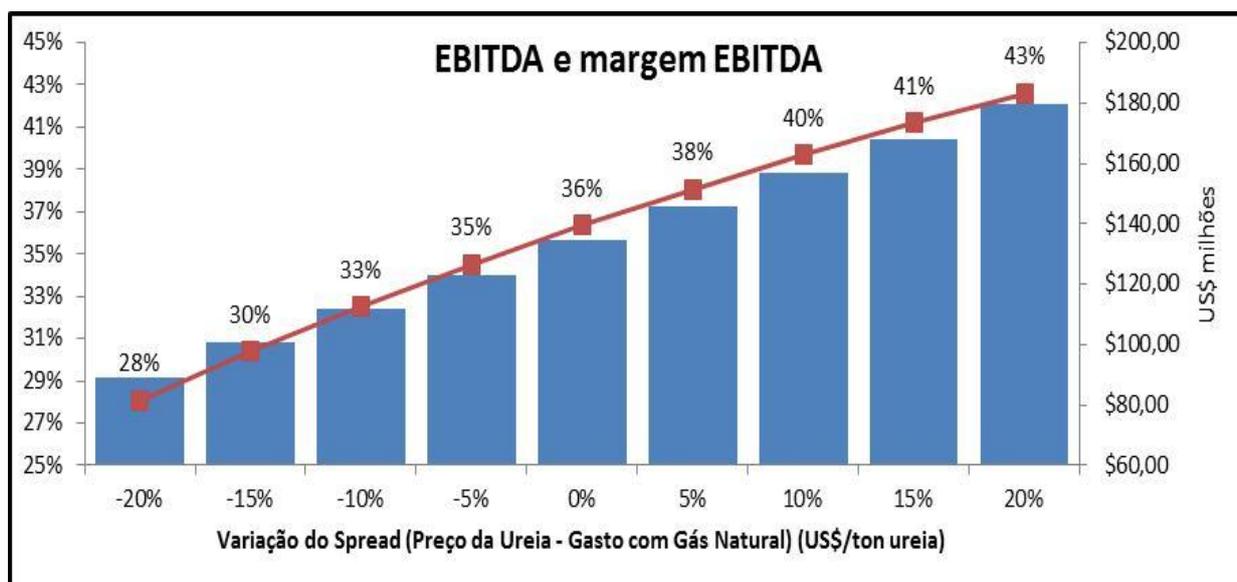


Figura 16 - Variação do EBITDA e da margem EBITDA com a variação do spread.

Fonte: Elaboração própria.

Essa dependência do preço da ureia e do gás natural poderia representar um grande risco para o projeto visto que esses valores são muito voláteis, como pode se observar na figura 18:

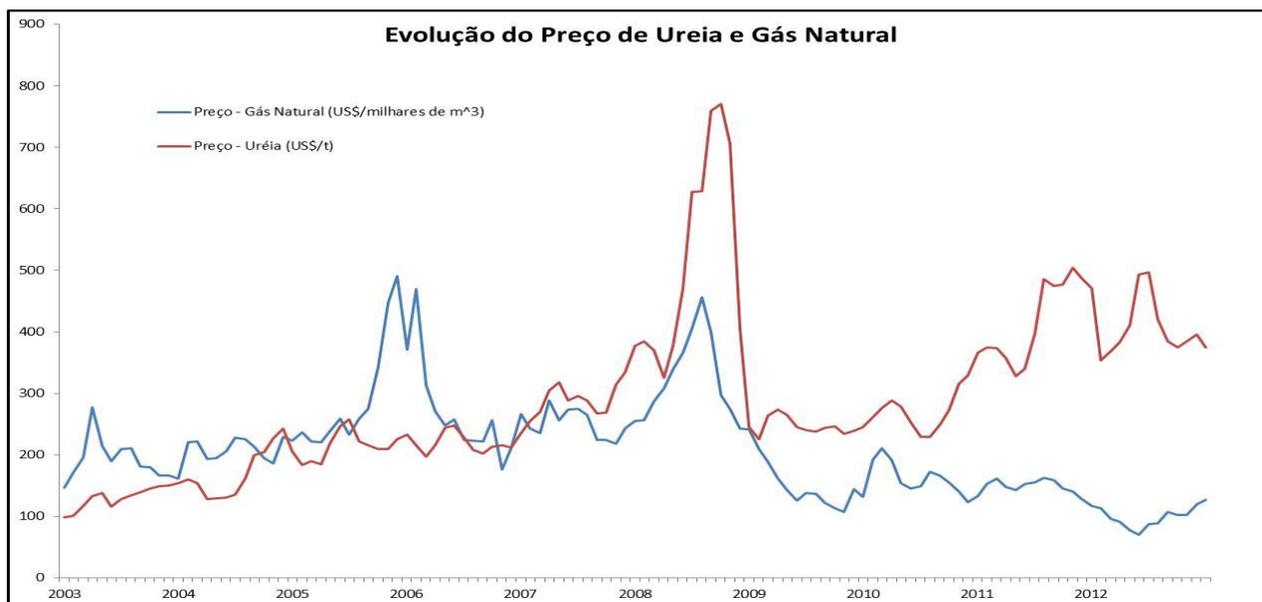


Figura 17 - Evolução comparativa do preço da ureia e do gás natural.

Fonte: Elaboração própria a partir de dados do Index Mundi (2012).

Uma medida de volatilidade é o coeficiente de variação (CV), dado em percentual e calculado pela divisão do desvio padrão dos valores pela média dos mesmos. É interessante notar que os preços do gás natural e da ureia apresentam volatilidade muito próxima, 40% e 42% para gás natural e ureia, respectivamente.

O que ocorre na prática, entretanto, é que esse spread tende a se manter constante. O aumento do preço do gás natural é repassado para o preço de venda da ureia. Tal fato é muito comum no mercado de nutrientes agrícolas visto que os varejistas desse mercado, clientes das indústrias, são capazes de repassar essa alta volatilidade ao usuário final, mantendo praticamente constante o spread de receita e custo de gás natural, sem grandes perdas de vendas (Market Mosaic, 2010).

Uma consequência desse fato é o fracasso na tentativa de criação de um mercado futuro de fertilizantes. A Chicago Mercantile Exchange (CME) promoveu iniciativas para o desenvolvimento de contratos de ureia em 2004, mas os derivativos não tiveram procura e foram tirados da lista de produtos em 2007.

Sendo assim, devido a esses ajustes no preço da ureia e manutenção quase que constante do spread, esse parâmetro não se mostra um grande risco para o sucesso do empreendimento.

O segundo fator sensibilizado foi a alíquota de ICMS. Esse fator foi analisado devido a existência de uma anomalia de mercado: os fertilizantes importados são isentos desse imposto enquanto os nacionais não. Sendo assim, há movimentos no legislativo para se corrigir esse problema e por isso, espera-se mudanças neste parâmetro em breve (Jus Brasil Notícias, 2011). O impacto desse encargo sobre o valor do projeto é enorme e uma isenção desse imposto para produtos nacionais faria que o VPL passasse de US\$ 32.488.423 para US\$ 372.271.356, ou seja, haveria um aumento de 1146%. Além disso, a margem EBITDA passaria de 36,35% para 49,72% representando um grande aumento na lucratividade das empresas do setor.

Essa isenção traria benefícios indiretos visto que o produto nacional ganharia enorme competitividade frente ao importado. Tal fato certamente acarretaria em um aumento no número de *players* no mercado doméstico e conseqüentemente, à geração de emprego e todos os benefícios que geralmente vem com ela, como aumento de renda e do PIB nacional.

Mesmo que não haja isenção desse tributo, a simples diminuição já traria ganhos de competitividade significativos, como mostra o gráfico abaixo:

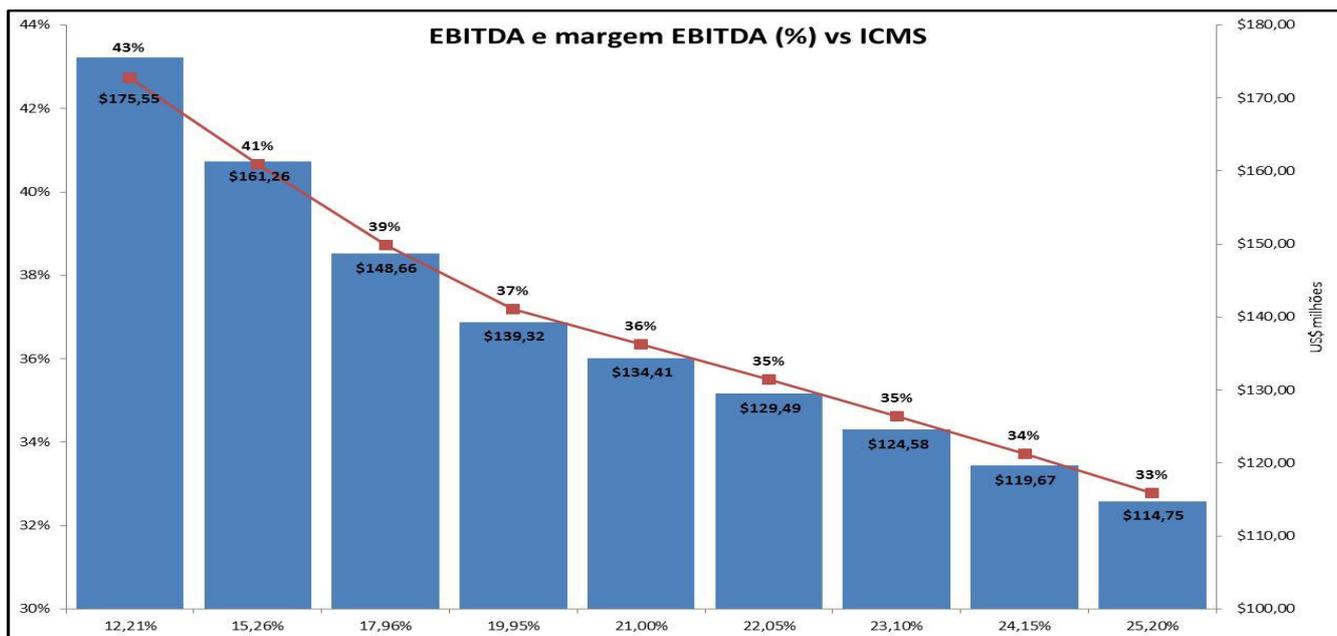


Figura 18 - Variação do EBITDA e da Margem EBITDA (%) em relação ao ICMS.

Fonte: Elaboração própria.

Um outro fator que se mostrou importante para a viabilidade do projeto foi o rendimento da reação de produção da amônia. Esse processo, conhecido pela alcunha de seus inventores, Haber-Bosh, é uma reação reconhecidamente reversível e que apresenta taxas de conversão entre 25 e 35% (SOUZA, 2012). Um aumento nessa conversão é função de investimento em P&D e em melhorias operacionais. Vale observar que o VLP passa a ser negativo se o rendimento cair mais que 15%. Com isso, os investimentos em manutenção e na operação são de extrema importância para se manter a viabilidade e a sustentabilidade do projeto.

Até o momento, os fatores analisados ou são exógenos a companhia (ICMS e spread ureia-amônia) ou são operacionais, como o rendimento da produção de amônia.

A análise de aspectos financeiros foi feita em seguida e são de grande importância visto que são fatores que dependem quase sempre apenas de decisões da companhia, sem necessidade de investimentos ou influências externas.

Nesse sentido, analisou-se o nível de endividamento da empresa proponente do empreendimento e a estrutura de capital do projeto em questão.

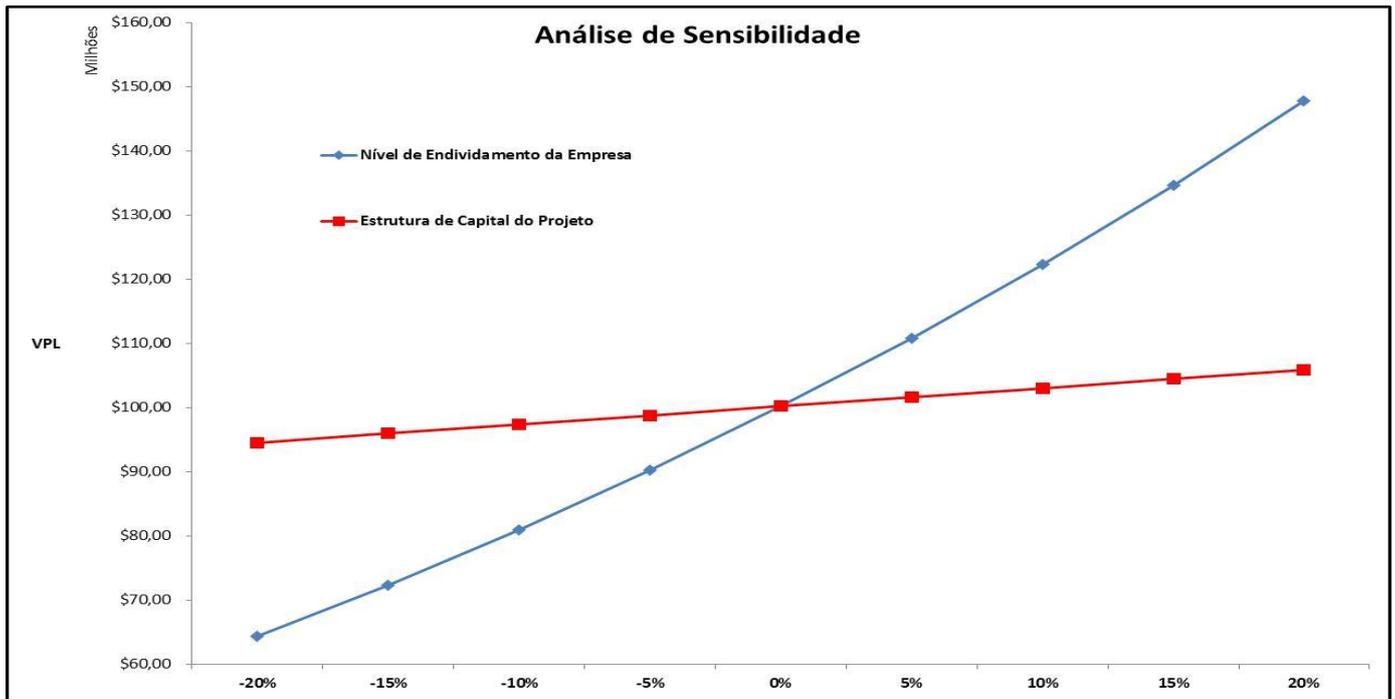


Figura 19 – Sensibilidade do VPL frente ao endividamento e a estrutura de capital do projeto

Fonte: Elaboração própria.

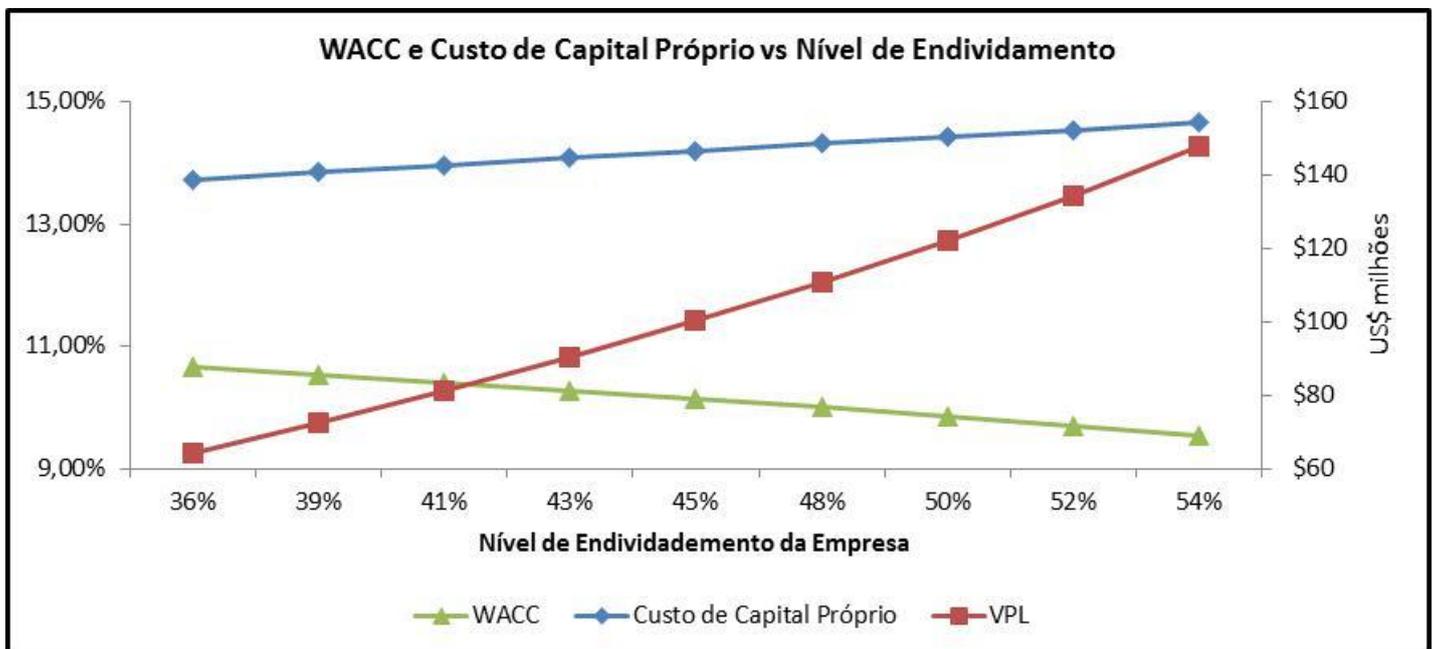


Figura 20 – Comportamento do WACC frente ao aumento no nível de endividamento da empresa

Fonte: Elaboração própria.

Com o aumento dos níveis de financiamento da empresa via BNDES/FINEM, esta se reduzindo o custo de capital do projeto, ou seja, sua taxa de desconto e, conseqüentemente, elevando-se o VPL e o retorno financeiro do projeto.

Esse nível de endividamento tratado até aqui se refere à companhia como um todo. Outro fator analisado foi o efeito da estrutura de capital, dado um custo de capital, WACC inicial igual a 8,32%, apenas sobre esse novo empreendimento.

Os resultados desta análise levam ao conceito de benefício fiscal da dívida. Nenhum parâmetro do fluxo de caixa dos ativos é modificado, apenas a linha do imposto de renda (IR). Quanto maiores os níveis de financiamento, maiores os juros pagos. Com isso, menores são os montantes de imposto de renda pagos, e maiores os valores presentes dos fluxos de caixa dos ativos. Para se avaliar o efeito do benefício fiscal da dívida, os valores de imposto de renda pagos durante o período de amortização do financiamento foram trazidos a valor presente.

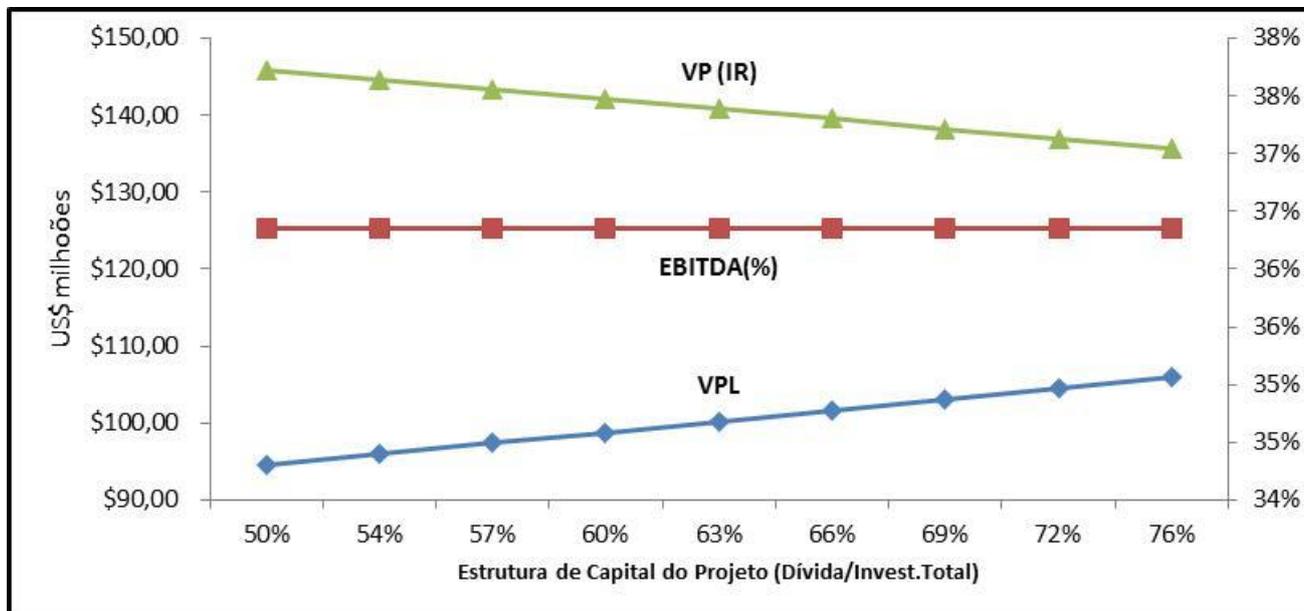


Figura 21 – Benefício Fiscal da Dívida (Redução do IR e aumento do VPL sem alterar indicadores operacionais - EBITDA)

Fonte: Elaboração própria.

É óbvio que os indicadores operacionais não são influenciados, pois a margem EBITDA se manteve constante. Assim, o nível de endividamento é uma decisão puramente ligada à gestão financeira e leva a melhores resultados do projeto.

Assim, devido ao elevado montante financiado e ao risco do negócio, a importância do BNDES aqui se faz presente também.

Tendo visto que o financiamento do projeto e o aumento do endividamento da empresa podem levar a maiores VPL's e a maiores retornos, avaliaram-se parâmetros específicos do financiamento do BNDES via FINEM. Primeiro, sensibilizou-se o spread de risco e em seguida o percentual de equipamento nacional utilizado no projeto.

O spread de risco pode variar de 0 até 4,8% (BNDES – página oficial). O aumento desse parâmetro leva ao aumento do custo da dívida e consequentemente ao custo médio ponderado de capital, ou seja, aumenta a taxa de desconto e, com isso, o valor presente líquido do projeto diminui. Vale ressaltar que com um spread de 4,8% encontra-se um VPL negativo, ou seja, em empresas com alto grau de risco, o projeto não seria viável.

O gráfico abaixo ilustra o comportamento do WACC, do custo da dívida e da variação percentual do VPL do projeto com o aumento do spread de risco.

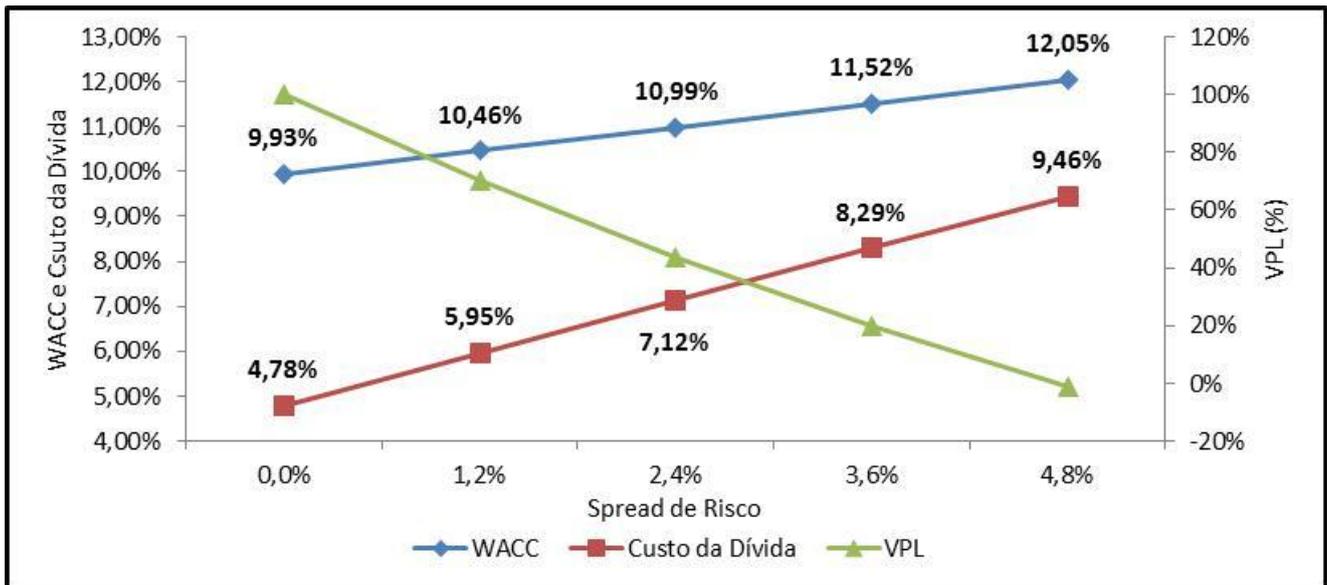


Figura 22 – VPL versus spread de risco

Fonte: Elaboração própria.

Já o percentual de equipamento nacional utilizado não afeta o custo de capital. Seu efeito está na quantidade máxima de capital financiado. Como foi considerado que o BNDES/FINEM não financiaria nenhum equipamento importado e como sempre se utilizou o maior percentual de capital de terceiros permitido pelo órgão financiador, o percentual de equipamentos nacionais utilizados afeta a estrutura de capital do projeto e assim, o VPL.

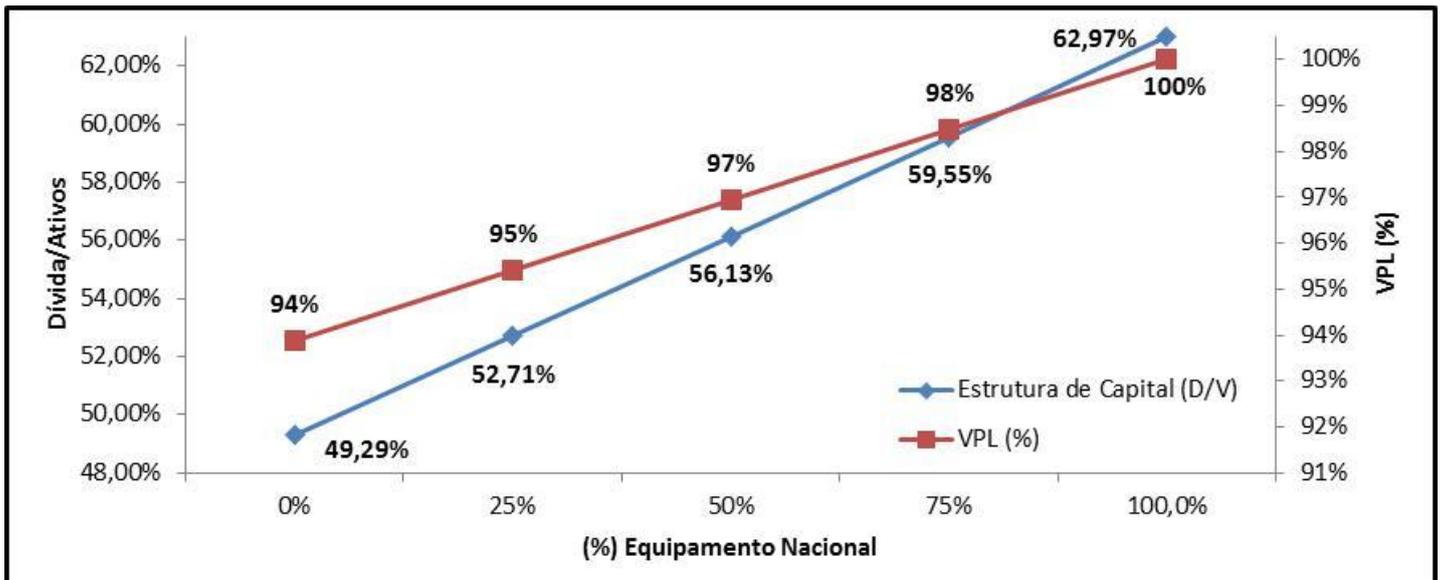


Figura 23 – Percentual de Equipamentos Nacionais versus VPL (%)

Fonte: Elaboração própria.

A figura 23 mostra como a estrutura de capital e o VPL variam com a opção de utilização de equipamento nacional. Vê-se que a opção de utilização de 100% de equipamento importado leva a queda de aproximadamente 6% no valor do projeto. Vale ressaltar que a escolha de equipamentos não deve ser apenas uma decisão financeira visto que também afeta aspectos operacionais como custo de manutenção, eficiência da linha, dentre outros.

Por último, tentou-se entender como esse financiamento do BNDES pode compensar os efeitos Brasil. Considerando que a estrutura de capital da empresa seja a mesma do projeto, ou seja, que o empreendimento está sendo implementado por uma nova empresa, pode se fazer a seguinte reflexão: qual o nível de endividamento necessário para compensar o risco Brasil.

Se o investimento em uma nova planta de fertilizantes fosse realizado nos EUA com, hipoteticamente, os mesmo parâmetros, o custo de capital próprio seria de 13,87%, pois não se incluiria o prêmio por risco Brasil, 1,2%. Assim, a vinda do projeto e do investidor para o Brasil acarreta em um aumento no custo de capital em 1,2% a.a., de modo que nenhum nível de endividamento conseguiria compensar o risco Brasil. Ou

seja, considerando o investimento de \$ 643.756.080, que seria feito na planta, nenhum valor de desembolso pelo BNDES seria capaz de compensar o risco Brasil.

10) Conclusão

O Brasil possui um grande potencial para aumentar a sua capacidade de produção agrícola. Para tanto, os fertilizantes cumprem um papel de destaque, pois proporcionam um aumento do ganho de produtividade, sem a necessidade do aumento proporcional da área colhida. Por conta disso, a demanda brasileira por todos os tipos de fertilizantes tem aumentado de forma desproporcional a capacidade de produção dos mesmos, ocasionando um efeito negativo na balança comercial brasileira.

No presente estudo, foi realizada uma análise comercial com foco na ureia, com a qual foi possível verificar a existência de um grande mercado potencial. Ainda que as duas plantas previstas pela Petrobras (UFN III e UFN IV) entrem em operação, espera-se que o Brasil apresente em 2020 um déficit de mais de 1,3 milhão de toneladas desse insumo.

A indústria de ureia, assim como a indústria química como um todo, apresenta caráter intensivo em capital e, com isso, o custo desse recurso é fator crítico para a viabilidade de um empreendimento nesse setor. Nesse sentido, no contexto macroeconômico, o Brasil se destaca por altas taxas de juros, e, conseqüentemente, pelo alto custo de capital. Assim, projetos desse tipo, tem seu valor altamente impactado e muitas vezes são inviabilizados.

Outro aspecto macroeconômico essencial para decisões de investimento é o Risco País. Nesse sentido, demonstrou-se que nenhum nível de endividamento seria capaz de compensar esse fator. Nota-se aqui, mais uma vez, a importância das políticas de financiamento do poder público.

Dentro desse financiamento, são diversas as variáveis que otimizam a alavancagem financeira. Quanto a equipamentos, o BNDES opta por financiar apenas os de origem nacional. Nesse sentido, mostrou-se que a opção de utilizar-se apenas maquinários

produzidos no país aumentaria em 6% o valor do projeto frente a opção de todo o maquinário importado. Com isso, além de gerar valor para o empreendimento, o governo, através do BNDES, está possibilitando a expansão de outras indústrias, gerando, com isso, empregos e desenvolvimento econômico.

A avaliação de risco da empresa também é fator considerado no custo da dívida pelo BNDES. Mostrou-se que empresas com nível de risco muito elevado tornam a decisão de investimento inviável, mesmo com o financiamento do Banco.

Com tudo isso, mostrou-se que é possível a criação de novos empreendimentos no setor de ureia, mas o papel do governo como agente financiador é fundamental para a competitividade da indústria nacional. Vale ressaltar, entretanto, que, devido aos inúmeros riscos e complexidade do negócio, uma análise mais profunda e detalhada é necessária para uma tomada de decisão mais consciente e correta. Com esse intuito, a metodologia de opções reais seria indicada. Ainda assim, é esperado que a metodologia usada no presente estudo possa ser extrapolada para análise semelhantes de outros produtos, ainda que em outros setores da economia.

11) Bibliografia

Site da Secretaria da Fazenda do Estado de São Paulo. Disponível em:

<http://www.fazenda.sp.gov.br/oquee/oq_icms.shtm>. Acesso em: 07 Dezembro 2012.

2011. Disponível em: <[http://camara-dos-](http://camara-dos-deputados.jusbrasil.com.br/noticias/2808299/deputados-reclamam-de-impostos-excessivos-na-producao-de-fertilizantes)

[deputados.jusbrasil.com.br/noticias/2808299/deputados-reclamam-de-impostos-excessivos-na-producao-de-fertilizantes](http://camara-dos-deputados.jusbrasil.com.br/noticias/2808299/deputados-reclamam-de-impostos-excessivos-na-producao-de-fertilizantes)>. Acesso em: 5 Dezembro 2012.

ABIQUIM, A. B. D. I. Q. Anuário da Indústria Química Brasileira, São Paulo, 2011.

ALICEWEB. **Site Oficial.** Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 07

Novembro 2012.

ALICEWEB. **Site Oficial**, 2012. Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov.br/>>. Acesso em: 07

Novembro 2012.

ANUÁRIO Estatístico do Setor de Fertilizantes. **ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS (ANDA)**, 2005. Disponível em:

<http://www.anda.org.br/multimidia/Anuario_Estatistico_2010_ANDA.pdf>. Acesso em: 1

Dezembro 2012.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL PARA DIFUSÃO DE ADUBOS, 2012. Disponível em:

<<http://www.anda.org.br/index.php?mpg=03.01.00&ver=por>>. Acesso em: 1 Dezembro 2012.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Risco-País.** In: Série Perguntas frequentes, 2012. Disponível em:

<<http://www4.bcb.gov.br/pec/gci/port/focus/FAQ%209-Risco%20Pa%C3%ADs.pdf>>. Acesso

em: 9 Dezembro 2012.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Focus – Relatório de Mercado**, 2012. Disponível em:

<<http://www4.bcb.gov.br/pec/GCI/PORT/readout/R20121116.pdf>>. Acesso em: 25 Novembro

2012.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **Informe Setorial: Panorama atual e perspectivas de desenvolvimento do setor de fertilizantes no Brasil, 2010.** Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/setorial/informe-16AI.pdf>. Acesso em: 20 Novembro 2012.

BANCO Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Site oficial, 2012.** Disponível em:

<www.bndes.gov.br>. Acesso em: 28 Novembro 2012.

BANCO Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Principais Empresas e Grupos Brasileiros do Setor de Fertilizantes, 2012.** Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Complexo_Quimico/200903_06.html>. Acesso em: 17 Novembro 2012.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL. **“A indústria química e o setor de fertilizantes”.** In: Seminário Perspectivas para a Indústria e a infraestrutura e lançamento do livro BNDES 60 anos: perspectivas setorial, 2009. Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/O_BNDES/A_Empresa/60_Anos/Eventos/livro_bndes60anos_perspectivas_setoriais.html>. Acesso em: 17 Novembro 2012.

BREALEY, R. A. . M. S. C. **Princípios de Finanças Empresariais.** 8ª Edição. ed. São Paulo: Mc Graw Hill, 2008.

BRUNI, A.; FAMÁ, R. **Mercados eficientes, CAPM e anomalias: uma análise das ações negociadas na BOVESPA (1988-1996).** [S.l.]: [s.n.], 1998.

CHAUVEL, A. . F. G. E. R. C. **Manual of Process Economic Evaluation.** Paris: [s.n.], 2003.

CIOFFI, D. F. **A Tool for Managing Projects: An Analytic Parameterization of the S-Curve,** New York, Agosto 2004.

COMGAS. **FICHA DE INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA DE PRODUTO QUÍMICO**, 2012. Disponível em: <http://www.comgas.com.br/conheca_gasnatural/media/pdf/FISPQ_GN.pdf>. Acesso em: 5 Dezembro 2012.

COPELAND, T.; WESTON, J. F.; SHASTRI. **Financial Theory and Corporate Policy**. 3ª Edição. ed. [S.l.]: Addison-Wesley, 1988.

DAMODARAN, A. **Finanças Corporativas**. Porto Alegre: Bookman, 2004.

DAVEY, D. W. L. E.; WURZEL, D. T.; FILIPPI, D. E. MEGAMMONIA – the Mega-Ammonia Process for the New Century, 2004. Disponível em: <http://www.casale.ch/group/images/stories/Casale_Group/Downloads/Papers/Ammonia_Casale/aiche_ammonia_safety_symposium_denver_co_usa_2004_megammonia_the_megammonia_process_for_the_new_century.pdf>. Acesso em: 5 Dezembro 2012.

DAVEY, D. W. L. E.; WURZEL, D. T.; FILIPPI, D. E. MEGAMMONIA – the Mega-Ammonia Process for the New Century. Disponível em: <http://www.casale.ch/group/images/stories/Casale_Group/Downloads/Papers/Ammonia_Casale/aiche_ammonia_safety_symposium_denver_co_usa_2004_megammonia_the_megammonia_process_for_the_new_century.pdf>.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Balanço Mineral Brasileiro 2001 – Potássio**, 2001. Disponível em: <<http://www.dnpm.gov.br/assets/galeriadocumento/balancomineral2001/potassio.pdf>>. Acesso em: 17 Novembro 2012.

DESTERRO, M. D. P. D. Apostila de Avaliação de Empresas. Notas de aula – Instituto Coppead e Administração, Rio de Janeiro, 2010.

FALCINI, P. **Avaliação Econômica de Empresas**. São Paulo: Atlas, 1992.

FERREIRA, R. G. **Engenharia Econômica e Avaliação de Projetos de Investimento**. São Paulo: Atlas, 2009.

FERTILIZANTES: Uma visão Global Sintética. **Site do BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL (BNDES)**, 2006. Disponível em:
<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set2404.pdf>. Acesso em: 15 Novembro 2012.

GEROSA, T. M. **“O Estudo da Utilização do Gás Natural como Insumo para a Indústria Química e Petroquímica: Modelagem de uma Planta Gás-Química”**. EP / FEA / IEE / IF da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2007.

GHEMAWAT, P. **A estratégia e o cenário dos negócios**. 3ª Edição. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

GITMAN, L. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Person Education do Brasil, 2003.

INDEX Mundi. **Gás Natural - Preço Mensal**, 2012. Disponível em:
<<http://www.indexmundi.com/pt/pre%EF7os-de-mercado/?mercadoria=g%C3%A1s-natural&meses=120>>. Acesso em: 2012 Dezembro 05.

ÍNDICE Fundamental do Direito, 2012. Disponível em: <<http://www.dji.com.br/decretos/d-004954-14-01-2004.htm>>. Acesso em: 2012 Novembro 05.

INSTITUTO Brasileiro de Geografia e Estatística. **Site Oficial**, 2012. Disponível em:
<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/recursosnaturais/ids/default_2012.shtm>. Acesso em: 09 Novembro 2012.

ISHERWOOD, K. F. Mineral Fertilizer Use and the Environment. **International Fertilizer Industry Association**, 2000.

JORION, P. **Value at Risk: the new benchmark for managing financial risk**. 2ª Edição. ed. [S.I.]: McGraw, 2000.

JUS BRASIL. **Site Oficial**. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao>>. Acesso em: 20 Novembro 2012.

JUS Brasil Noticias, 2011. Disponível em: <<http://camara-dos-deputados.jusbrasil.com.br/noticias/2808299/deputados-reclamam-de-impostos-excessivos-na-producao-de-fertilizantes>>. Acesso em: 5 Dezembro 2012.

KATZ, E. et al. **Estudo de Oportunidade de Implantação de um Polo Gás-Químico de Fertilizantes Nitrogenados no Brasil. (Projeto Final de Curso), Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2008.

LAUDO Fosfertil, 2010. Disponível em: <http://www.fosfertil.com.br/www/mda/modulos/conteudo/reInvestidores/aSocietarios/comunicados/docs/20100614_LAUDO_DE_AVALIA%C3%87%C3%83O.pdf>. Acesso em: 05 Dezembro 2012.

MARKET Mosaic, 2010. Disponível em: <[http://www.mosaicco.com.br/\[WCM\[PG\]FILES\]/210/4772/Documento/MarketMosaicVol5No4a.pdf](http://www.mosaicco.com.br/[WCM[PG]FILES]/210/4772/Documento/MarketMosaicVol5No4a.pdf)>. Acesso em: 5 Dezembro 2012.

MARTELANC, R.; PASIN, R.; CAVALCANTE, F. **Avaliação de empresas. Um guia para fusões & aquisições e gestão de valor**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

MAXWELL, G. R. **Synthetic Nitrogen Products - A Guide to the Products and Processes**. New York: KLUWER ACADEMIC PUBLISHERS, 2005.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, P. E. A. **Brasil Projeções do Agronegócio 2011/2012 a 2021/2022**. [S.I.]. 2012.

MORGAN STANLEY. **Site Oficial**, 2012. Disponível em: <<http://www.morganstanley.com>>.

Acesso em: 25 Novembro 2012.

NOGUEIRA, A. A. **Metodologia para determinação do valor das empresas: uma aplicação no setor têxtil**. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1999.

PETERS, M. S.; TIMMERHAUS, K. D. **Plant Design and Economics for Chemical Engineers**. 4ª Edição. ed. New York: McGraw-Hill, 1991.

PETROBRAS. **Plano de Negócios e Gestão 2012 – 2016. Plano Estratégico Petrobrás 2020**, 2012. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/petrobrasri/detalhamento-do-plano-de-negcios-e-gesto-20122016-petrobras-gs-e-energia#btnNext>>. Acesso em: 30 Novembro 2012.

PLANO de Desenvolvimento Espírito Santo 2025, 2006. Disponível em: <<http://www.scribd.com/doc/73040621/27/Custos-de-Producao-de-Amonia-e-Ureia>>. Acesso em: 5 Dezembro 2012.

PLANO de Negócios e Gestão 2012 – 2016. Plano Estratégico Petrobrás 2020. **PETROBRAS**, 2012. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/petrobrasri/detalhamento-do-plano-de-negcios-e-gesto-20122016-petrobras-gs-e-energia#btnNext>>. Acesso em: 30 Novembro 2012.

PÓVOA, A. **Valuation. Como precificar ações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

RELATÓRIO da Administração 2010. **Vale Fertilizantes**, 2010. Disponível em: <http://www.valefertilizantes.com/mda/modulos/conteudo/reInvestidores/riDemFinan/docs/Demonstra%C3%A7%C3%B5es%20_Financ%20_Anuais%20_Completas%20_2010%20_CVM.pdf>. Acesso em: 5 Dezembro 2012.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JORDAN, B. D. **Princípios de Administração Financeira**. 2ª Edição. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

SECRETARIA DA FAZENDA DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Site Oficial**. Disponível em:

<http://www.fazenda.sp.gov.br/oquee/oq_icms.shtm>. Acesso em: 7 Dezembro 2012.

SECRETARIA da Fazenda do Estado de São Paulo, 2012. Disponível em:

<http://www.fazenda.sp.gov.br/oquee/oq_icms.shtm>. Acesso em: 07 Dezembro 2012.

SEEKING ALPHA, 2012. Disponível em: <<http://seekingalpha.com/>>. Acesso em: 9 Dezembro 2012.

SEMINÁRIO Perspectivas para a Indústria e a infraestrutura e lançamento do livro BNDES 60 anos: perspectivas setorial. **BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO E SOCIAL (BNDES)**, 2009. Disponível em:

<http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/O_BNDES/A_Empresa/60_Anos/Eventos/livro_bndes60anos_perspectivas_setoriais.html>. Acesso em: 17 Novembro 2012.

SÉRIE Perguntas frequentes. **Site do BANCO CENTRAL DO BRASIL**. Disponível em:

<<http://www4.bcb.gov.br/pec/gci/port/focus/FAQ%209-Risco%20Pa%C3%ADs.pdf>>. Acesso em: 9 Dezembro 2012.

SIDONIO, L. Panorama atual e perspectivas de desenvolvimento do setor de fertilizantes no Brasil. **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES)**, 2010.

SOUZA, M. D. M. V. M. **Processos Inorgânicos**. 1ª. ed. Rio de Janeiro: SYNERGIA, 2012.

UREIA - Preço Mensal. **Site do Index Mundi**. Disponível em:

<<http://www.indexmundi.com/pt/pre%E7os-de-mercado/?mercadoria=ureia&meses=120>>.

Acesso em: 5 Dezembro 2012.

VALE Fertilizantes S.A. **Laudo de Avaliação**, 2010. Disponível em:

<[http://www.cvm.gov.br/dados/LaudEditOpa/RJ-2010-](http://www.cvm.gov.br/dados/LaudEditOpa/RJ-2010-09804/20101008_LAUDO_DE_AVALIA%C3%87%C3%83O.pdf)

[09804/20101008_LAUDO_DE_AVALIA%C3%87%C3%83O.pdf](http://www.cvm.gov.br/dados/LaudEditOpa/RJ-2010-09804/20101008_LAUDO_DE_AVALIA%C3%87%C3%83O.pdf)>. Acesso em: 5 Dezembro 2012.

YAHOO Finance, 2012. Disponível em: <<http://finance.yahoo.com/>>. Acesso em: 5 Dezembro 2012.