



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CENTRO DE TECNOLOGIA DE ALEGRETE
ESPECIALIZAÇÃO EM ENGENHARIA ECONOMICA**

CARLOS ALEXANDRE DA CONCEIÇÃO

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA NA INSTALAÇÃO DE
UMA UNIDADE DE SECAGEM E ARMAZENAGEM DE GRÃOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**ALEGRETE
2014**

CARLOS ALEXANDRE DA CONCEIÇÃO

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA NA INSTALAÇÃO DE
UMA UNIDADE DE SECAGEM E ARMAZENAGEM DE GRÃOS**

2014

CARLOS ALEXANDRE DA CONCEIÇÃO

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA NA INSTALAÇÃO DE
UMA UNIDADE DE SECAGEM E ARMAZENAGEM DE GRÃOS**

Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Econômica da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), para obtenção do título em Engenheiro Economista.

**Orientador:
Prof. Dr. Roberlaine Ribeiro Jorge**

**ALEGRETE
2014**

Conceição, Carlos Alexandre.

Avaliação da viabilidade econômica na instalação de uma unidade de secagem e armazenagem de grãos – 2014.

77 f.:Qdrs.,figs.,tabs.

Título de Engenheiro Economista, Universidade Federal do Pampa, 2014. Orientador: Profº. Dr. Roberlaine Ribeiro Jorge.

1.Armazenagem de grãos 2. Viabilidade econômico-financeira. 3. Custos.

CARLOS ALEXANDRE DA CONCEIÇÃO

**AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA NA INSTALAÇÃO DE
UMA UNIDADE DE SECAGEM E ARMAZENAGEM DE GRÃOS**

Trabalho de conclusão do curso de Engenharia Econômica da Universidade Federal do Pampa (Unipampa), para obtenção do título em Engenheiro Economista.

Área de Concentração: Análise de viabilidade econômica.

Monografia defendida e aprovada em: 28 de fevereiro de 2014.
Banca Examinadora:

Dr. Roberlaine Ribeiro Jorge (Unipampa)
Orientador

MSc. Carlos Aurélio Dilli Gonçalves
Examinador Interno

Dra. Eracilda Fontanela
Examinador Interno

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por ter chegado até aqui, e ter realizado estas metas e objetivos que sempre sonhei, me dando força e saúde para que pude-se alcança-los.

À minha mãe, Maria Cecília da Conceição, pela paciência, amor e carinho, os quais fizeram a diferença em meio a dificuldades encontradas durante os anos de estudo.

A meu pai, João Carlos Dias da Conceição, que com sabedoria me aconselhou durante momentos de dificuldade que enfrentei, pois se não fosse por elas, eu não teria conseguido chegar ao fim desta jornada.

À minha esposa Natália Borges Trindade, pela paciência, companheirismo e incentivo, que deram suporte para não desistir dos meus objetivos.

Ao meu orientador, prof. Roberlaine Ribeiro Jorge, e Prof. Alexandre Silva de Oliveira, pela paciência, dedicação e ensinamentos repassados, durante o tempo que dedicaram para que eu pudesse estar aqui realizando este sonho.

Aos meus colegas, que durante estes anos estiveram ao meu lado e sempre me auxiliaram nas aulas, trabalhos e pesquisas.

A todos os professores do curso de Especialização em Engenharia Econômica, que com dedicação e paciência, durante o decorrer da graduação buscar transmitir os conhecimentos necessários para poder concluir este trabalho.

Aos funcionários da Unipampa, que desde o início, trabalharam arduamente na construção desta instituição de ensino, que cresce com qualidade na busca da formação de ótimos profissionais para o mercado de trabalho.

Sem sonhos, a vida não tem brilho.
Sem metas, os sonhos não têm alicerces.
Sem prioridades, os sonhos não se tornam reais.

Sonhe, trace metas, estabeleça prioridades e corra riscos para executar seus sonhos.

Melhor é errar por tentar do que errar por omitir!

Augusto Cury

RESUMO

**Trabalho de Conclusão de Curso
Curso de Especialização em Engenharia Econômica
Universidade Federal do Pampa**

AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE ECONÔMICA NA INSTALAÇÃO DE UMA UNIDADE DE SECAGEM E ARMAZENAGEM DE GRÃOS

Autor: Carlos Alexandre da Conceição

Orientador: Dr. Roberlaine Ribeiro Jorge

A agricultura no Brasil é, historicamente, uma das principais bases da economia do país, e necessita de investimento e ampliação de suas unidades de armazenamento, a fim de acompanhar o desenvolvimento do setor agrícola. Esse sistema de armazenagem necessita de um alto investimento para implantação, que na maioria das vezes torna-se possível por meio de financiamentos. Para esse trabalho foi apresentado a importância deste tipo de sistema para o Brasil, e sua funcionalidade descrevendo os equipamentos de uma instalação típica de armazenagem agrícola, destinada ao recebimento, limpeza, secagem e armazenamento de grãos. Com essa relação, foi possível verificar as características de projeto, necessários para relacionar os custos de implantação, funcionamento e manutenção deste sistema de armazenagem de grãos. Essa previsão tem por objetivo, identificar essa viabilidade, e realizar análises de previsões futuras para verificar qual a produtividade e giro necessário para pagamento deste investimento. Com isso, foi possível realizar um levantamento para montar cenários necessários para realizar previsões futuras de um período de tempo, onde buscamos verificar a viabilidade econômico-financeira da implantação de uma unidade na região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, através do VPL, TIR e payback. Por fim, analisando os cenários concluiu-se que com o beneficiamento de aproximadamente duas vezes a capacidade da unidade, obtém-se uma TIR de 9,57%, VPL de R\$ 327.783,04 e Payback de 15 anos, se viabiliza econômica e financeiramente o investimento.

Palavras-chave: Armazenagem de grãos, viabilidade econômico-financeira, custos.

Abstract

**Trabalho de Conclusão de Curso
Curso de Especialização em Engenharia Econômica
Universidade federal do pampa**

GRAIN OF ECONOMIC VIABILITY INSTALLATION OF A UNIT OF DRYING AND STORAGE OF GRAINS

Autor: Carlos Alexandre da Conceição

Orientador: Dr. Roberlaine Ribeiro Jorge

Agriculture in Brazil is historically one of the main pillars of the economy, and needs investment and expansion of its storage units in order to follow the development of the agricultural sector. This storage system requires a high investment for deployment, which often must pass through financing. For this work was provided to The Importance of this type of system to Brazil, describing the functionality of typical installation agricultural equipment storage, for the receiving, cleaning, drying and storing grain. With this relationship, it was possible to verify the necessary design features relate to the costs of deployment, operation and maintenance of grain storage system. This prediction aims to identify such viability, analyzes and conduct of future predictions to verify which productivity and swivel payment required for this investment. Thus, it was possible to conduct a survey to build scenarios needed to make predictions of the future period of time, where we seek to verify the economic viability of deploying a unit of the western border of Rio Grande do Sul, through the NPV and IRR payback. Finally, analyzing the scenarios it was concluded that with the processing of approximately twice the capacity of the drive, gets an IRR of 9.57%, NPV of R\$ 327,783.04 and Payback 15 years, and it enables economic financial investment.

Keywords: Grain storage, economic and financial feasibility, costs.

LISTA DE FIGURAS:

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1 - Evolução da produção e da produtividade de Arroz RS (1921/22 a 2012/13).</i> | 01 |
| <i>Figura 2 – Ampliação da unidade de recebimento de grãos.</i> | 02 |
| <i>Figura 3– Localização dos armazéns cadastrados no BR e RS.</i> | 08 |
| <i>Figura 4 – Fluxograma padrão de uma unidade de recebimento de grãos.</i> | 11 |
| <i>Figura 5 – Leiaute de uma unidade típica</i> | 11 |
| <i>Figura 6 – Depreciação Geral.</i> | 14 |
| <i>Figura 7 – Leiaute da unidade em estudo.</i> | 30 |
| <i>Figura 8 – Preço médio do arroz em casca no RS (R\$/Saca de 50Kg).</i> | 36 |
| <i>Figura 9 – Participação dos Principais Itens na Composição do Custo de Produção (%) - 09/10 e 10/11.</i> | 37 |
| <i>Figura 10 – Gráfico VPL x TIR para o cenário 1.</i> | 41 |
| <i>Figura 11 – Análise Payback x Valor Presente – cenário 1.</i> | 42 |
| <i>Figura 12 – Gráfico VPL x TIR para o cenário 2.</i> | 44 |
| <i>Figura 13 – Análise Payback x Valor Presente – cenário 2.</i> | 45 |
| <i>Figura 14 – Gráfico VPL x TIR para o cenário 3.</i> | 47 |
| <i>Figura 15 – Análise Payback x Valor Presente – cenário 3.</i> | 48 |
| <i>Figura 16 – Gráfico VPL x TIR para o cenário 4.</i> | 50 |
| <i>Figura 17 – Análise Payback x Valor Presente – cenário 4.</i> | 52 |
| <i>Figura 18 – Gráfico VPL x TIR para o cenário 5.</i> | 53 |
| <i>Figura 19 – Análise Payback x Valor Presente – cenário 5.</i> | 55 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|--|----|
| Quadro 1 - Competitividade internacional da lavoura de arroz- ano 2011 | 09 |
| Quadro 2 – Prazo de depreciação por tempo de uso do bem..... | 14 |
| Quadro 3 – Quadro de deslocamentos para entrega em depósitos..... | 31 |
| Quadro 4 – Estimativa de receitas e despesas do negócio..... | 38 |
| Quadro 5 – Dados cenário 1 | 39 |
| Quadro 6 – Analise TMA, VPL e TIR para o cenário 1 | 40 |
| Quadro 7 – Payback cenário 1 | 41 |
| Quadro 8 – Dados cenário 2 | 42 |
| Quadro 9 – Analise TMA, VPL e TIR para o cenário 2..... | 43 |
| Quadro 10 – Payback cenário 2..... | 44 |
| Quadro 11 – Dados cenário 3 | 46 |
| Quadro 12 – Analise TMA, VPL e TIR para o cenário 3..... | 46 |
| Quadro 13 – Payback cenário 3..... | 48 |
| Quadro 14 – Dados cenário 4 | 49 |
| Quadro 15 – Analise TMA, VPL e TIR para o cenário 4..... | 50 |
| Quadro 16 – Payback cenário 4..... | 51 |
| Quadro 17 – Dados cenário 5 | 52 |
| Quadro 18 – Analise TMA, VPL e TIR para o cenário 5..... | 53 |
| Quadro 19 – Payback cenário 5..... | 54 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| <i>Tabela 1</i> - Descrição dos custos de implantação do negócio..... | 29 |
| <i>Tabela 2</i> – Tabela de financiamento armazéns | 33 |
| <i>Tabela 3</i> - Custos mensais com mão-de-obra..... | 34 |
| Tabela 4 – Demais custos fixos considerados. | 35 |
| Tabela 5 – Custos mensais com mão-de-obra..... | 35 |
| Tabela 6 – Alíquotas de impostos lucro real..... | 36 |

LISTA DE ABREVIATURAS

n. – número

p. – página

f. – folha

cap. – capítulo

v. – volume

org. – organizador

coord. – coordenador

col. – colaborador

il – Ilustrado

color - colorido

LISTA DE SIGLAS

UNIPAMPA – Universidade Federal do Pampa
UFMS – Universidade Federal de Santa Maria
USP – Universidade de São Paulo
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
NBR – Norma Brasileira Regulamentadora
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento
IRGA – Instituto Rio Grandense do Arroz
EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
UNIJUI - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
UFPR – Universidade Federal do Paraná
UEM - Universidade Estadual de Maringá
UDC - Faculdade Dinâmica de Cataratas
UFG - Universidade Federal de Goiás
FAO - Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
CORAG - Companhia Rio-Grandense de Artes Gráficas
CAPC - Comissão de Agricultura, Pecuária e Cooperativismo.

SUMÁRIO

| | |
|---|----|
| 1 INTRODUÇÃO | 1 |
| 1.1 Justificativa..... | 3 |
| 1.2 Objetivos | 4 |
| 1.2.1 Objetivo principal..... | 4 |
| 1.2.2 Objetivos secundários | 4 |
| 1.3 Delimitação da pesquisa | 5 |
| 1.4 Estruturas do trabalho | 5 |
| 2. CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA | 7 |
| 2.1 Produção Agrícola Brasileira | 7 |
| 2.2 Sistemas de Armazenagem de Grãos..... | 9 |
| 2.3 Custos Operacionais | 12 |
| 2.4 Custos com transporte | 12 |
| 2.5 Depreciação | 14 |
| 2.6 Financiamentos | 15 |
| 2.7 Viabilidade Técnica e Viabilidade Econômica | 16 |
| 2.8 Análise Econômico – Financeira | 17 |
| 2.8.1.Taxa Interna de Retorno (TIR) | 18 |
| 2.8.2. Valor Presente Líquido (VPL)..... | 20 |
| 2.8.3.Payback..... | 22 |
| 2.8.4.Taxa Mínima de Atratividade (TMA) | 23 |
| 2.8.5. Prazo de Retorno e Recuperação do Investimento. | 24 |
| 2.9 Análise de cenários | 25 |
| 2.10 Decisões e Modelos para Apoio às Decisões | 25 |
| 3. METODOLOGIA..... | 27 |
| 4 DESENVOLVIMENTO | 29 |
| 4.1. Investimento Inicial..... | 29 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 4.2. Análise de custos | 31 |
| 4.2.1. Custos com fretes | 31 |
| 4.2.2. Financiamento | 32 |
| 4.2.3 Custos fixos | 33 |
| 4.2.4 Custos variáveis | 35 |
| 4.3. Fluxo de Caixa Futuro | 37 |
| 4.4. Análise de Cenários | 39 |
| 4.4.1 Cenário 1 | 39 |
| 4.4.2 Cenário 2 | 42 |
| 4.4.3 Cenário 3 | 45 |
| 4.4.4 Cenário 4 | 49 |
| 4.4.5 Cenário 5 | 52 |
| 4.5 Tomada de decisão | 55 |
| 5. CONCLUSÕES | 56 |
| REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA | 57 |
| ANEXO A: | 60 |
| ANEXO B: | 61 |

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, dispõe-se de um grande potencial agrícola, na qualidade de país de dimensões continentais, com mais de 376 milhões de hectares e clima favorável para produção de grãos, demonstrando uma incontestável vocação para “celeiro mundial”, segundo Weber (1995). Com a mecanização da lavoura, o país torna-se um dos maiores produtores mundiais de grãos e nesse cenário, a região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul, tem um importante papel, sendo um dos maiores produtores de arroz. Por características de mercado, a produção de arroz necessita de um grande volume de estruturas de armazenamento entre silos e armazéns. O Brasil ainda possui uma capacidade de armazenagem menor que a capacidade produtiva, a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2006), recomenda que o ideal seria ter a capacidade de estocar a produção de, pelo menos, 2 anos consecutivos.

No Rio Grande do Sul, segundo o Instituto Rio Grandense de Arroz (IRGA, 2013), a produção de arroz atingiu na safra 2012/13, uma produção de mais de 8 milhões de toneladas, ou seja, um acréscimo de 12,49% em relação à safra 2011/12 (figura 1).

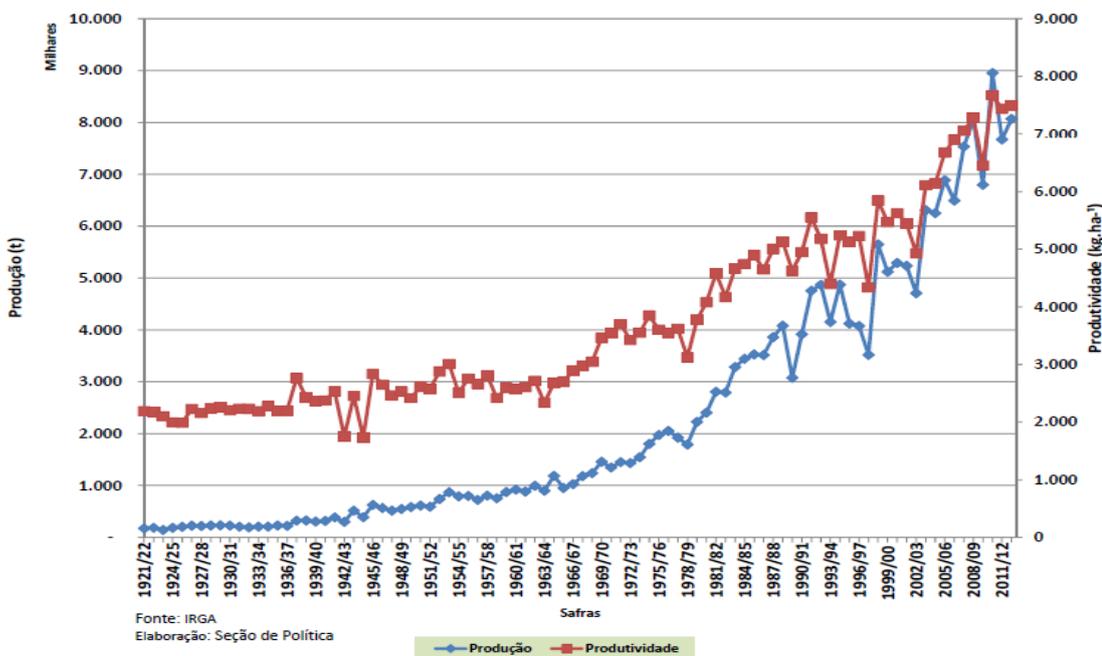


Figura 1: Evolução da produção e da produtividade de Arroz RS (1921/22 a 2012/13) [Fonte: IRGA, 2013].

O grão ao chegar da lavoura para ser armazenado necessita de um tratamento para remover as impurezas e resíduos da lavoura ou do transporte. Esses grãos necessitam ser acondicionados, e receber um pré-tratamento em estruturas complementares de recebimento, limpeza, secagem e transporte, além da aeração durante a armazenagem (CALIL & CHEUNG, 2007). O armazenamento, analisado neste trabalho, é a atividade destinada a guardar e conservar, em condições inalteradas de qualidade e quantidade, os produtos agrícolas destinados a alimentação humana e animal. Nesse trabalho, foi estudado o investimento para aquisição, os custos e viabilidade econômico-financeira destes equipamentos de armazéns de grãos, a exemplo indicado na figura 2.



Figura 2 – Ampliação da unidade de recebimento de grãos.
[Fonte: Do autor, 2013]

Com isso, buscou-se com esse trabalho, demonstrar uma análise simples para investidores que pretendem realizar a aquisição e implantação de estruturas de armazenamento de grãos, aproveitando os incentivos para esse tipo de empreendimento. Conforme Filho (2011), apesar de toda a capacidade produtiva do Brasil, muito ainda necessita ser feito para atender as exigências do mercado nacional e internacional, quanto a capacidade de armazenamento de grãos, afim de melhorar a infraestrutura existente nos pais.

Em vista disso, esta pesquisa está estruturada em cinco itens, além desta introdução. O próximo item traz uma breve revisão bibliográfica sobre a importância do tema, sua finalidade, problemática e análises para viabilidade econômica financeira. Na seqüência, são apresentados os procedimentos metodológicos e o levantamento dos dados. Após o levantamento são apresentados os resultados e discussões realizadas a partir da análise de viabilidade econômico-financeiro,

utilizando vários cenários. Para isso, foram analisadas situações de volume de produtividade e giro de funcionamento da unidade. O último item traz, respectivamente, as conclusões das análises do sistema simulado. Nas considerações finais são expostos os pontos conclusivos desta pesquisa.

1.1 JUSTIFICATIVA

O tema deste trabalho está vinculado à carência, cada vez maior, na instalação de sistema de armazenagem de grãos, devido ao crescimento da produção de grãos e consumo mundial (FAO, 2013). O Brasil possui uma vocação na produção de grãos e a falta de logística de transporte é acentuada na lavoura pela falta de armazéns, os quais auxiliariam durante os períodos de colheita.

A escolha por este tema se justifica, também, pela deficiência e carência no sistema de armazenamento de grãos brasileiro na área de construção civil, no planejamento e execução de novas construções, e, além disso, na falta de dados disponíveis a pequenos e médios agricultores sobre o retorno destes empreendimentos.

Para o agricultor, a armazenagem da produção na propriedade pode representar grandes vantagens, como redução ou ausência dos custos de transporte ou frete, a comercialização do produto em épocas de menor oferta e maior demanda (entre safra), melhor remuneração e aproveitamento dos recursos disponíveis na propriedade para secagem e armazenamento adequados, bem como a disponibilidade de um produto de melhor qualidade e mais bem adaptado as condições de consumo e/ ou comercialização (SANTOS 1986; PUZZI, 2000. SILVA *et al.*, 1995; ELIAS, 2002).

Por fim, segundo Motta (2010), é de grande importância a utilização de técnicas de Análise de Investimentos, por meio de técnicas avançadas, utilizando Estatísticas, Matemática Financeira e Informática, como uma solução eficiente para uma decisão compensadora na hora de investir.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

Realizar um estudo de viabilidade econômico-financeira na instalação de uma unidade de armazenagem de grãos no interior de Alegrete, na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar um projeto típico de equipamentos e seus custos para uma um sistema de armazenagem de grão;
- Pesquisar através de fornecedores destes sistemas de armazenagem os custos envolvidos na aquisição e instalação e funcionamento destes equipamentos;
- Realizar um levantamento através dos custos envolvidos neste tipo de sistema de armazenagem para realizar uma estimativa de custo anual.
- Descrever através de uma pesquisa bibliográfica a importância deste tipo de empreendimento para a economia brasileira e regional;
- Produzir uma fonte de consulta sobre os principais métodos de análise econômico-financeira para este tipo de empreendimento;
- Analisar os custos atuais de transporte e armazenagem para a capacidade de secagem e armazenagem destes equipamentos e comparar com a utilização de cenários, variando a utilização (giro) da unidade e capacidade produtiva;
- Avaliar os custos e atratividade deste investimento, verificando o cenário ideal para uma capacidade produtiva e de armazenagem;

1.3 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

O trabalho limita-se ao levantamento de custos que apresentam-se nas planilhas do IRGA (2013) e informações coletadas em estudos já realizados e produtores da região que já possuem silos de armazenagem de arroz localizados na região da fronteira oeste do Estado do Rio Grande do Sul. Com essas informações torna-se possível realizar estimativas, pois fica inviável levantar todos os custos e receitas gerados com a instalação destes sistemas.

Devido às limitações de tempo e recurso, não é possível abranger todos os custos envolvidos nas unidades armazenadoras da região da pesquisa, pois se tornaria extremamente difícil levantar todos os dados em uma região de grande extensão e com problemas de acesso. Com isso, torna-se necessário selecionar características regionais envolvidas nas estruturas instaladas e em fase de implantação para realizar o levantamento. Vistoriou-se uma unidade armazenadora localizada no interior de Alegrete RS, sendo que esta possui sua instalação no sistema de financiamento descrito na pesquisa.

A análise de cenários apresentada está restrita a TIR, TMA, VPL e período de retorno, pois não se dispõe de muitos dados, haja vista deste tipo de implantação e financiamento estarem em fase inicial, possuindo poucas informações sobre ajustes e recuperações já realizadas pelos proprietários e construtoras durante a fase de implantação, manutenção e utilização destas estruturas metálicas montadas.

1.4 ESTRUTURAS DO TRABALHO

O presente trabalho é baseado na avaliação de cenários sobre os custos e receitas da unidade armazenadora de grãos, onde são avaliados o giro de funcionamento e produção da propriedade. Desta maneira, o trabalho está organizado em capítulos conforme a seqüência abaixo:

No capítulo 1 introduz-se a importância do tema, justificando a escolha, além dos objetivos do trabalho, a delimitação do problema em estudo e a estruturação do trabalho.

No capítulo 2, é apresentada uma revisão bibliográfica sobre a agricultura no Brasil, focando a produção de arroz na região da Fronteira Oeste. Após isso são descritos os itens de uma instalação padrão, equipamentos de armazenagem comumente instalados, além dos tipos e características dos silos da região. Por fim,

é descrito os custos, receitas, financiamento e análises para viabilidade econômica financeira mais utilizada.

No capítulo 3, é apresentada a metodologia utilizada para realizar os levantamentos, custos e receitas envolvidas em uma unidade de armazenagem de grãos. Apresentam-se selecionadas algumas ferramentas de análise econômico financeira, demonstrando algumas de maior utilização para este tipo de investimento.

No capítulo 4, apresenta-se o desenvolvimento e resultados do trabalho. Para isso é apresentado quadros e tabelas, com despesas envolvidas na implantação, manutenção e funcionamento do sistema. Com estes dados torna-se possível montar cenários com giros de utilização da unidade e produção, para poder analisar a TIR, VPL, TMA e tempo de retorno.

O capítulo 5 é o de conclusão, onde são apresentadas as considerações finais a respeito do trabalho.

2 CONCEITOS GERAIS E REVISÃO DE LITERATURA

O desenvolvimento deste capítulo é a revisão de literatura ou referencial teórico, sendo a parte fundamental do trabalho, apresentando-se de forma organizada, objetiva e clareza. No desenvolvimento, ressaltam-se as revisões mais importantes da literatura, formulam-se e discutem-se hipóteses, onde se desenvolve a análise da ideia principal. Em virtude de sua extensão, deve ser dividido em seções e subseções que variam de acordo com a abordagem do tema e do método utilizado.

2.1 PRODUÇÃO AGRÍCOLA BRASILEIRA

Durante a década de 50, observou-se o maior crescimento da produção agrícola no Brasil, ocasionado pela expansão da área cultivada. A partir da década de 60, com a mecanização, e utilização de adubos e defensivos químicos, ocorreu um aumento na produção agrícola. Conforme Santos (1986), a “Revolução Verde”, agregou uma série de tecnologias à agricultura, aumentando a produtividade e incorporando técnicas e conhecimentos que levaram a modernização do campo.

Após a modernização do campo, houve uma expansão da fronteira agrícola na direção da região Centro-Oeste, gerando um crescimento na produtividade de grãos, devido à necessidade de mais alimentos para uma população que passou de 29 milhões de habitantes, em 1960, para quase 50 milhões em 1980 (IBGE, 2013). Este crescimento se deve ao deslocamento da fronteira agrícola na direção da região Centro-Oeste, incorporando a região do cerrado ao cultivo. Nesta incorporação, a participação da EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária foi fundamental em função das dificuldades com o solo e com a adaptação das espécies à região. Assim, as técnicas de correção de solo e o desenvolvimento de “novas” espécies com melhor adaptação foram fundamentais para o desenvolvimento agrícola no cerrado brasileiro.

O setor agrícola brasileiro foi marcado, nos anos 90, a exemplo de toda a economia, pelo processo de globalização, tido aqui como mais uma saída do capital frente às diversas crises enfrentadas ao longo da sua história, que consolidou a transnacionalização da agricultura e sua inserção definitiva na divisão internacional do trabalho.

No Brasil, dispõe-se de um grande potencial agrícola, na qualidade de país de dimensões continentais, com mais de 376 milhões de hectares e clima favorável para produção de grãos, existe uma incontestável vocação para “celeiro mundial”, (WEBER, 1995). Vocação que se consolidou com a mecanização da lavoura. O país se tornou um dos maiores produtores mundiais de grãos e nesse cenário a região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul tem um importante papel, pois é uma das maiores produtoras de arroz.

Dados da CAPC - Comissão de Agricultura, Pecuária e Cooperativismo (2013) em dezembro de 2012 salientam que os armazéns do Rio Grande do Sul apto a armazenar para a CONAB, tinham capacidade de estocar apenas 5,7 milhões de toneladas, ou seja, 21% da capacidade estática no Estado. Essas unidades armazenadoras estão distribuídas na seguinte forma: 69% são armazéns privados; 28% são armazéns de cooperativas e os 3% restantes são armazéns da CESA – Companhia Estadual de Silos e Armazéns e da CONAB (Figura 3).

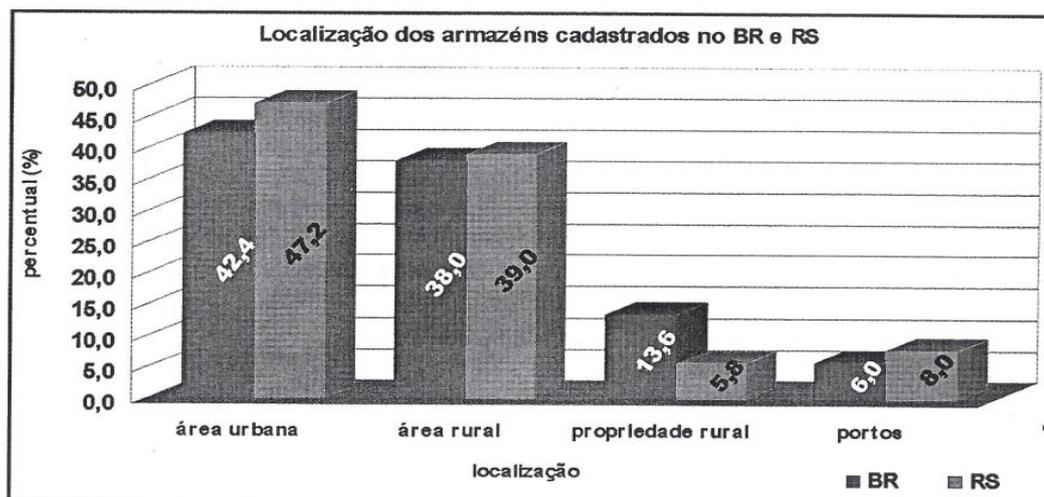


Figura 3: Localização dos armazéns cadastrados no BR e RS.
[Fonte: CAPC, 2013]

Segundo o CAPC (2013) nas últimas 15 safras, o resultado financeiro na lavoura foi negativo em 10 safras. Em 67 % do período analisados o produtor teve prejuízo, pois o custo da produção foi maior que o preço recebido pelo produto. Observando o custo da produção da lavoura do arroz no Rio Grande do Sul é maior em relação aos maiores concorrentes. No quadro 1 observa-se esse custo por tonelada produzida.

Quadro 1: Competitividade internacional da lavoura de arroz- ano 2011.

[Fonte: CAPC, 2013]

| País / Estado | Custo da produção (US\$ / ha) | Produtividade (Kg / ha) | Custo por ton. (US\$) | Diferença p/ o R\$ (%) |
|---------------|-------------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| RS | 2.200 | 7.600 | 289,47 | |
| Uruguai | 1.450 | 7.200 | 201,39 | - 30 |
| Paraguai | 1.400 | 6.000 | 233,33 | - 19 |
| Argentina | 1.326 | 6.300 | 210,48 | - 27 |
| EUA | 1.300 | 7.300 | 178,08 | - 38 |
| Tailândia | 450 | 2.500 | 180,00 | - 38 |
| Vietnã | 390 | 3.000 | 130,00 | - 55 |

Dados apresentados no CAPC (2013) descrevem que o Estado do Rio Grande do Sul possui grande potencial para alavancar a produtividade em diferentes culturas, mas enfrenta gargalos significativos para a expansão de sua atividade agrícola, tais como: carência em logística, irrigação, qualificação de mão-de-obra, mecanismos de incentivo à manutenção dos jovens no meio rural, incentivos governamentais à produtividade, elevada tributação e custos dos fretes, sistemas de armazenamento de grãos, etc.

Conforme dados do Instituto Rio Grandense de Arroz (IRGA, 2013), no Rio Grande do Sul, a produção de arroz atingiu na safra 2012/2013, uma produção de mais de 8.069.903 milhões de toneladas, destacando-se como um dos maiores produtores deste grão no país.

2.2 SISTEMAS DE ARMAZENAGEM DE GRÃOS

Com o crescimento da produção de alimentos, cresce a preocupação com a falta de sistema de armazenagem de grãos e investimentos em infraestrutura de transportes. De acordo com um estudo da FAO (2013), órgão da Organização das Nações Unidas (ONU) para Agricultura e Alimentação, o ideal é que os países tivessem capacidade para armazenar 120% de sua produção. No Brasil, este número representaria uma capacidade de 216 milhões de toneladas, o que necessita de um forte investimento público e privado.

Esse sistema é considerado um investimento em capital fixo, segundo Motta (2010), são compostos, entre outros, por:

- Despesas pré-operacionais (Levantamentos, estudos, etc.);
- Criação de empresa;
- Imóveis (terrenos, prédios industriais / administrativos);
- Construções, urbanização, edificação;
- Equipamentos e instalações;
- Reservas de contingência (10% do total para eventuais, por exemplo).

O ideal para pequenos produtores seria o armazenamento na fazenda, que constitui uma prática de suma importância, tanto para o complemento da estrutura armazenadora urbana quanto para minimizar perdas quantitativas e qualitativas a que estão sujeitos os produtos colhidos. Sabe-se que, no Brasil, dependendo da região, as perdas podem atingir 20% ou mais e são ocasionadas pelo ataque de pragas, devido à inadequação de instalações e à falta de conhecimentos técnicos adequados (WEBER, 1995).

O projeto, instalação e conservação de unidades armazenadoras de grãos englobam as mais diversas áreas da engenharia, desde a agrícola, agrônômica, civil, mecânica e elétrica. Estas indústrias agrícolas destinadas a guardar e conservar, em condições inalteradas de qualidade e quantidade, os grãos nelas armazenados, tem um elevado custo de implantação e necessitam de um estudo reduzindo os riscos da implantação e manutenção.

Segundo Milman (2002), pode-se dizer que a literatura técnica brasileira nesta área está ainda na fase embrionária. Embora na área de processamento de grãos existam algumas publicações editadas em português, elas se restringem a abordar aspectos isolados do assunto, sem tecer comentários a respeito de tipologias e análises de custos voltadas a manutenção da produção no interior, o que pode gerar redução de custos com transporte e estocagem (ASAE, 2000).

Para Dall'Agnol *et al* (2010), no contexto mundial, o Brasil apresenta vantagens territoriais, climáticas e tecnológicas no processo produtivo. No entanto, essa vantagem diminui quando se considera uma série de fatores associados à infraestrutura existente, como logística de transporte (rodovias, ferrovias, hidrovias e portos). Essa falta de planejamento afeta significativamente a competitividade

internacional das exportações brasileiras, principalmente para produtos com baixo valor agregado, como os grãos. Os problemas de escoamento, juntamente com as deficiências na capacidade de armazenagem, geram altos custos e reflexos negativos sobre os preços recebidos pelos produtores, especialmente àqueles localizados em regiões mais distantes dos portos.

As instalações de recebimento de grãos destinam-se ao pré-processamento de grãos, ou seja, recepção, limpeza, secagem e armazenagem. O fluxo típico realizado pelo grão nestas indústrias é dado na figura 4.

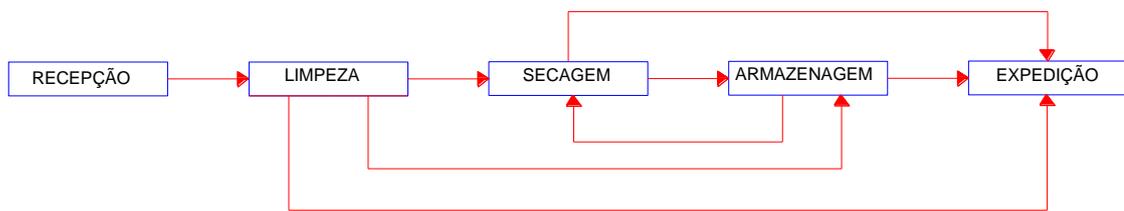


Figura 4: Fluxograma padrão de uma unidade de recebimento de grãos.
[Fonte: Milman, 2002].

Para realizar um melhor entendimento sobre o funcionamento de uma instalação de recebimento de grãos, torna-se necessário representar os equipamentos comumente instalados em uma unidade típica (figura 5).

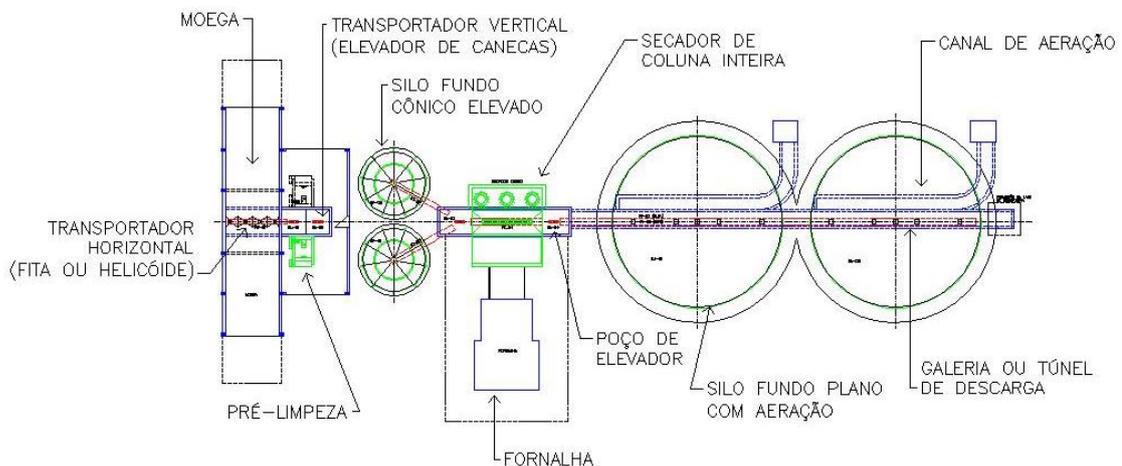


Figura 5: Leiaute de uma unidade típica.
[Fonte: Do autor, 2013].

Na fase de projeto deste tipo de indústria fica definido o caminhamento ou fluxo que o grão fará na instalação, os equipamentos empregados durante o processo, com suas capacidades e dimensões, além das obras civis necessárias.

Após a definição do projeto metal-mecânico do fabricante dos equipamentos, a fabricante dos mesmos encaminha os projetos de base para os diferentes

equipamentos. Da mesma forma, ficam definidos os demais prédios necessários para o funcionamento da indústria.

Para um melhor entendimento, pretende-se apresentar de forma resumida uma descrição de cada equipamento em sistema típico utilizado em unidades rurais. Com isso, torna-se possível melhorar o entendimento sobre o funcionamento e importância de cada equipamento descrito na figura 5 e apresentar os custos de maneira individualizada do seu fluxograma.

2.3 CUSTOS OPERACIONAIS

Custos operacionais, também conhecidos como Opex (Operational Expenditures, ou Custos Operacionais), são custos relativos à produção dos itens fabricados. Novamente, os custos podem ser tratados de forma agregada, ou, ao contrário, detalhando cada um de seus sub componentes, como por exemplo: pessoal, insumos, transportes, energia, gerenciamento e administração, impostos e tributos, gastos diversos (YOUNG & DICKENS, 1975; MOTTA, 2010).

2.4 CUSTOS COM TRANSPORTE

Segundo Dall'Agnol *et al* (2010), no contexto mundial, o Brasil apresenta vantagens territoriais, climáticas e tecnológicas no processo produtivo. No entanto, essa vantagem diminui quando se considera uma série de fatores associados à infraestrutura existente, como logística de transporte (rodovias, ferrovias, hidrovias e portos). Essa falta de planejamento afeta significativamente a competitividade internacional das exportações brasileiras, principalmente para produtos com baixo valor agregado, como os grãos. Os problemas de escoamento, juntamente com as deficiências na capacidade de armazenagem, geram altos custos e reflexos negativos sobre os preços recebidos pelos produtores, especialmente àqueles localizados em regiões mais distantes dos portos.

A localidade tem relação com pelo menos duas questões: a densidade de transporte = relação custo de transporte da matéria-prima sobre o custo total e a densidade do valor = relação do valor do produto dividido por seu peso. A viabilidade locacional dá-se, portanto, quando é baixa a densidade de transporte e alta a

densidade de valor. A viabilidade mercadológica ocorre sempre que esta caracterizada p déficit da oferta, tanto atual como futura ou potencial. A viabilidade administrativa existira quando ficar demonstrada a capacidade de aporte de capitais próprios associada à de terceiros. A viabilidade técnica ou física tem relação com a escolha da tecnologia e a engenharia de produção (BRITO, 2011).

Conforme Brito (2011) para realizar um estudo locacional é importante realizar um mapeamento, seguindo as orientações do empreendimento. Calculam-se os custos de transporte entre diferentes localizações, onde se verificam tarifa $\alpha \times \text{Km} \times X$ valor da quantidade transportada. Esse cálculo serve tanto para matéria-prima como para produtos com valor agregado. Por fim, se necessário, soma-se o custo de infraestrutura realizado pela empresa e os custos de manutenção.

Para cálculo dos custos de transporte, trona-se necessário avaliar o histórico de fretes da Região onde será implantado o sistema de armazenagem, com a finalidade de identificar custos e, desse modo, distinguir os preços dos fretes na safra e na entressafra dos últimos anos. Como este levantamento pretende-se verificar a viabilidade do investimento em armazenagem na Região Oeste Rio Grande do Sul, onde foi escolhido o estudo de caso (CONTE *et al.*, 2005).

Segundo Caixeta-Filho (1998) os preços são formados com base na livre negociação entre a oferta e a procura pelo serviço de transporte, sendo que o mercado de fretes brasileiro não sofre intervenções do governo, principalmente no transporte de grãos. Deste modo, para obter um valor base dos fretes, torne-se necessário realizar um levantamento por região. Custo de Transporte pode ser definido por:

$$(CT) = (Fs \times Qs) + (Fe \times Qe) \quad \text{Equação 1.}$$

Sendo:

Fs = Preço unitário médio do frete praticado durante a safra (em R\$/t).

Fe = Preço unitário médio do frete praticado durante a entressafra (em R\$/t).

Qs = Quantidade de produto transportada durante a safra.

Qe = Quantidade de produto transportada durante a entressafra.

Para esse cálculo necessitamos verificar, primeiramente, o custo e capacidade estática da implantação da unidade de armazéns em estudo. Esse calculo deve ser realizado caso o investimento necessite de frete para transporte.

2.5 DEPRECIACÃO

A depreciação é um custo de desembolso, o qual, sendo abatido dos lucros, em cada exercício fiscal, acarreta menor lucro tributável, o qual, por sua vez, mantida uma mesma alíquota de imposto de renda, resulta em menor imposto a pagar.

Conforme Motta (2010) no Brasil adota-se o método da linha reta, ou depreciação linear, segundo o qual a carga de depreciação anual será a mesma, até o fim do prazo de depreciação, isto é, a carga total de depreciação será rateada por igual, ao longo dos anos. O prazo de depreciação guarda certa relação com determinado tempo de uso do bem, que pode coincidir ou não com sua vida econômica, conforme tabela abaixo apresentada (quadro 2):

Quadro 2: Prazo de depreciação por tempo de uso do bem:
[Fonte: Motta, 2010]

| ITEM | PRAZO DE DEPRECIACÃO | CARGA ANUAL |
|---|----------------------|-------------|
| Edifícios e prédios administrativos | 50 anos | 2,0% |
| Instal. industriais, máquinas, móveis, equip. p/ escritório | 10 anos | 10,0% |
| Veículos leves (uso 8 h/dia) | 5 anos | 20,0 % |
| Veículos leves (regime de três turnos (uso 24 h/dia) | 2,5 anos | 40,0% |

Segundo Newnan (2000) os fundamentos do cálculo da depreciação possuem uma complexidade, onde o primeiro passo é examinar os princípios dos respectivos cálculos. A depreciação é a alocação do custo de um ativo ao longo de sua vida útil depreciável. A partir da figura 6, podemos representar de forma ilustrativa o problema geral de depreciação.

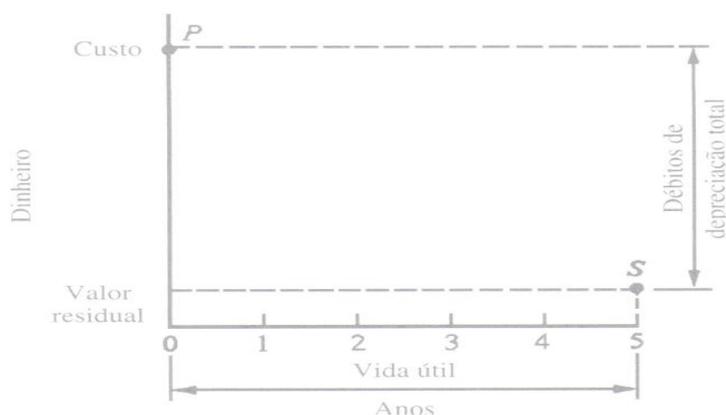


Figura 6: Depreciação Geral:
[Fonte: Newnan, 2000]

2.6 FINANCIAMENTOS

Conforme anunciado pelo Ministro da Agricultura Antônio Andrade, o Governo Federal possui crédito liberado, para compra de equipamentos agrícolas e melhoramento de infraestrutura nas propriedades rurais (MAPA, 2013). Esse crédito possui uma taxa média de juros de 5,5% a.a. (ao ano) para aquisição de máquinas agrícolas, equipamentos de irrigação e estruturas de armazenagem privados. O montante total do crédito anunciado é de R\$ 25 bilhões, para financiar a construção de silos com o objetivo de melhorar as condições de armazenamento e de escoamento da produção.

O financiamento é uma operação de crédito pela qual a empresa obtém créditos de terceiros para capital de giro, ativos circulantes temporários ou permanentes, bem como para investimentos. Seu objetivo é captar fundos temporariamente como antecipações de futuras entradas de caixa a fim de permitir o pagamento da dívida da empresa. Esse tipo de operação pode ser de curto, longo ou médio prazo (CHIAVENATO, 2005).

As operações de curto prazo são caracterizadas por operações onde a empresa obtém recursos por período inferior a um ano. Esse tipo de operação de por finalidade principal preencher lacunas de necessidades financeiras, evitando o de longo prazo, eliminado excesso de fundos ocioso e suas despesas decorrentes. É obtido de Bancos comerciais privados e públicos, ou de Sociedades de Crédito, financiamento e investimento.

Por outro lado, os financiamentos de médio e longo prazo se destinam a obtenção de recursos de terceiros a prazos superiores a um ano e são efetuados, geralmente, por organismos ou programas geridos pelo poder público, como banco do Brasil, Banco Central, Banco de Desenvolvimento, Caixa Econômica Federal ou estadual. Esse tipo de investimento pode ser obtido através de fundos especiais de instituições públicas, através de recursos captados no exterior, debêntures e recursos próprios.

Para Motta (2010), nem sempre as empresas possuem capital próprio para investir em um dado momento, no entanto, não podemos esperar, pois no mercado existem oportunidades lucrativas. Para isso temos uma série de financiamentos, com métodos de amortização de dívidas, que utilizam os consagrados Sistema Francês ou Tabela Price, Sistema de Amortização, e Sistema Americano.

Empréstimos de curto prazo, em torno de até 2 anos, utilizam métodos mais simples para cálculo de amortização dos empréstimos. Entre as mais utilizadas, podemos destacar:

A amortização de empréstimos simples (postecipados), onde é feita em uma única parcela ao cabo do prazo acordado entre as partes.

A amortização de empréstimos a juros simples (antecipados), onde os bancos cobram antecipadamente os juros acordados.

Reciprocidade, onde exigem a manutenção, durante o prazo do financiamento, de certo saldo mínimo na conta corrente.

Já os empréstimos tomados de longo prazo, os juros passam a ser tomados em sua forma composta, podendo ser realizada pelos sistemas mais usuais, abaixo descritos:

Método Frances ou Tabela Price, que consiste num sistema de amortização em parcelas constantes ao longo de todo o prazo e pagamento do financiamento.

Sistema de amortização Constante – SAC, que consiste em pagamento de amortizações de valor igual durante todo o financiamento.

Sistema americano, onde o saldo devedor não se altera durante todo o período do financiamento, pois os juros são iguais durante todo o tempo, e a parcela de pagamento é composta apenas por este. No período final, além dos juros entra também a amortização completa.

Empreendimentos de grande porte, como fábricas, necessitam de um período de carência, durante a implementação dos investimentos e aquisição de máquinas. Para isso nos anos iniciais, é muito conveniente, do ponto de vista do empreendedor, ter uma carência, para amortização da dívida (MOTTA, 2010).

2.7 VIABILIDADE TÉCNICA E VIABILIDADE ECONÔMICA

Conforme Torres (2006) em primeiro lugar, um projeto deve ter viabilidade técnica, isto é, pode ser realizado com procedimentos de engenharia e equipamentos disponíveis, porém a viabilidade técnica é necessária mas não é suficiente, Também é necessário que exista viabilidade econômica, isto é, o investimento somente é viável se remunerar adequadamente o capital investido, ou seja, os benefícios devem ser maiores que os custos.

A Engenharia Econômica deve realizar uma análise em conjunto dos procedimentos de engenharia com os problemas de obtenção de recursos (viabilidade financeira) que é do campo de finanças. Desse modo, consideraremos as partes que são importantes em projeto real.

Conforme Frazatti (2008) diversas técnicas podem ser usadas para determinar a viabilidade ou a classificação de projetos. Em um primeiro momento, consideremos que os projetos comparados têm o mesmo nível de risco e tempo de vida igual, e que a empresa não possua recursos limitados para o financiamento dos projetos. Posteriormente, estas hipóteses, devidamente tratadas, podem ser limitadas.

Mas para saber a real viabilidade desse investimento, deve-se realizar uma análise econômica, rígida e criteriosa, estudando o projeto de investimento como a base para sua realização, prevenindo empirismos causadores de fracassos imediatos. Pontos como custo do capital, custos operacionais, preços, rentabilidade, margens, oportunidades, volumes operados, taxas de risco, taxas de atratividade são alguns itens indispensáveis a uma boa avaliação, que visa diminuir as incertezas e a maximizar a criação de valor para investidores, sociedade e para a perpetuação do projeto realizado (MARQUEZAN, 2006).

2.8 ANÁLISE ECONÔMICO – FINANCEIRA

Olívio (2008) considera que a técnica de análise de investimentos utiliza diversas técnicas, das mais simples às mais sofisticadas, porém, destacam-se três principais, as quais são as mais utilizadas e disseminadas:

- Período de Retorno (Payback);
- Valor Presente Líquido (VPL);
- Taxa Interna de Retorno (TIR);

As três técnicas citadas serão discutidas e apresentadas ao longo deste capítulo, de forma a permitir seu entendimento e aprendizagem.

Já Oliveira (2004) diz que o executivo pode iniciar pela análise de Planejamento e controle financeiro, bem como do sistema de registro e análise contábil considerando, entre outros, os seguintes aspectos:

Funções, decisões e ações financeiras, incluindo suas interações com a empresa toda, considerando um sistema;

- Estrutura de área financeira;
- Orçamentos;
- Custos;
- Relatórios e demonstrativos;
- Controles;
- Projeções de lucros;
- Políticas financeiras;
- Fluxo de Caixa;
- Análises de investimentos; e
- Análises de risco.

Conforme Freitas (2008) existem diversas formas de realizar uma análise de um investimento, tendo destaque para: TIR, TIRI, VPL, VPLI, PAYBACK e taxa mínima de atratividade. Podemos descrever algumas delas, devido a sua grande utilização.

Para Nardelli *et al.* (2008) o investidor que decide empregar seus recursos financeiros na atividade produtiva deverá fazer uma ampla análise, que pressupõe o uso de uma série de técnicas econômico-financeiras para que se analise a viabilidade dos projetos de investimento que um investidor teria disponível para escolha.

2.8.1 TAXA INTERNA DE RETORNO (TIR)

A Taxa Interna de Retorno (TIR) é descrito como um índice relativo que mede a rentabilidade de um investimento ao longo de um dado período de tempo. Alguns autores possuem um entendimento que ele é como uma taxa de desconto que anula o valor do VPL, equivalente a zero. É essa taxa de juros que torna uma série de entradas e saídas equivalente na data presente (JUNGES *et al.*, 2009).

Para Newnan (2000) o Método da Interna de Retorno é o mais utilizado na indústria, pois a taxa interna de retorno resultante é facilmente entendida. Além

disso, evitam-se as dificuldades na escolha de uma taxa adequada de juros a ser utilizada no método do valor presente e fluxo anual de caixa. Em seu trabalho ele descreve duas alternativas de critérios a serem utilizadas, sendo:

1ª) A taxa interna de retorno incremental - ΔTIR – sobre o investimento incremental entre as alternativas, então:

- Se $\Delta TIR \geq TMA$, escolhe a alternativa de custo mais alto; ou
- Se $\Delta TIR < TMA$, escolhe a alternativa de custo mais baixo;

2ª) A taxa interna de retorno incremental - ΔTIR – sobre o investimento incremental entre as alternativas, então:

- Se $\Delta(i) \leq TMA$, escolhe a alternativa de custo mais alto; ou
- Se $\Delta(i) > TMA$, escolhe a alternativa de custo mais baixo

Se existirem três ou mais alternativas, torna-se necessário uma análise incremental, onde é necessário calcular a taxa interna de retorno para cada alternativa e todas devem ser bem definidas, dispondo a ordem crescendo de investimento.

Dentre todos os indicadores mais utilizados a TIR é o que apresenta as menores limitações. Isso se deve, provavelmente, as informações exógenas ao projeto para sua obtenção. Em particular não depende da definição de um custo de oportunidade do capital para sua elaboração, como ocorre no caso dos outros indicadores. Todavia, essa vantagem é apenas aparente, pois a TIR somente será um indicador consistente, em uma situação que um investidor que dispuser de um capital para avaliação do valor K, tendo como alternativas de investimento projetos mutuamente exclusivos, puder reaplicar os fluxos de caixa gerados pelo investimento no próprio projeto escolhido, o que é uma situação bem pouco realista. Em alguns casos, os resultados da aplicação do critério TIR são absolutamente incoerentes com a realidade, pois a TIR é a resposta de um modelo e essa resposta pode não ter nenhuma relação com a realidade econômica. Abaixo esta a fórmula de retorno que representa a TIR:

$$TIR = j \text{ tal que } \sum_{i=1}^n \frac{B_i - C_i}{(1+j)^i} = 0 \quad \text{Equação 2.}$$

Onde: j é a taxa de desconto, B_i e C_i são os fluxos de benefícios e i é o custo no período.

Segundo Motta (2010) se a taxa de retorno for maior que a taxa mínima de atratividade do mercado, a alternativa merece consideração. Caso contrário a alternativa deve ser rejeitada. Portanto, ao rejeitar um projeto com nível de investimento I , esse volume de recursos será então investido para ser remunerado à taxa mínima de atratividade.

Torres (2006) salienta que na vida real a TIR é muito utilizada pela sua simplicidade (dispensa o uso da taxa atrativa mínima) e de fácil interpretação como o tempo que o capital leva para ser recuperado. Esse método é muito indicado, pela simplicidade dos cálculos, para triagens preliminares dos projetos, que depois de selecionados são submetidos a critérios científicos.

Para Wernke (2000) o retorno que um investidor espera pelo capital empregado em determinado investimento, pode ser verificado através da taxa mínima de retorno esperado, ou seja, uma taxa percentual sobre o próprio investimento, por um determinado espaço de tempo.

A TIR é um método similar ao VPL, ou seja, utiliza a mesma lógica de cálculo, contudo, apresenta resultados em porcentagem, e não em valores monetários. Esse método também é conhecido por seu nome e sigla em inglês, ou seja, Internal Rate of Return, cuja sigla utilizada é IRR (OLÍVIO, 2008).

2.8.2 VALOR PRESENTE LÍQUIDO (VPL)

O Valor Presente Líquido (VPL) é um índice de rentabilidade que permite analisar a viabilidade econômico-financeira de um projeto ao longo prazo. Segundo Junges et al (2009) e Nautiyal (1988) o Método do Valor Presente Líquido realiza uma transformação, onde movimenta para o instante atual todas as variações de caixa previstas, descontadas a uma determinada taxa de juros, e somadas de maneira algébrica.

Para Ross *et al.* (1995) o VPL representa a diferença entre o valor de mercado de um investimento e o seu custo. Já para Gaslene, Fensterseifer e Lamb (1999), é a taxa que torna o valor presente das entradas igual ao investimento inicial. Esses autores mostram que também no cálculo do VPL, o pressuposto implícito é que seja possível reuplicar os fluxos de caixa do projeto no próprio no próprio projeto e que

este ofereça um rendimento igual à taxa de desconto empregada. Isso significa que também para o cálculo do VPL se faz necessário avaliar se a taxa de desconto aplicada é realista em relação às condições do mercado. Abaixo esta descrita a fórmula de VPL, sendo:

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j} \quad \text{Equação 3.}$$

Onde:

I é a taxa de retorno;

J é o período genérico (j=0 a j=n), percorrendo todo o fluxo de caixa;

CF é um fluxo genérico para t = [0,...,n]. Pode ser positivo (receita) ou negativo (custo).

Para Motta (2010), o VPL é dado em Valor absoluto, na unidade considerada (milhões de reais, milhões de dólares norte americanos, etc.). Se campo de definição varia de $-\infty$ a $+\infty$.

Sua aplicação na tomada de decisões varia em duas alternativas, sendo:

Alternativa A:

- Se $VPLA(i) > VPLB(i)$, A é dominante em relação a B;
- Se $VPLA(i) < VPLB(i)$, A é dominante em relação a B;
- Se $VPLA(i) = VPLB(i)$, A é dominante em relação a B.

Alternativa B, para uma só alternativa de investimento, data a uma taxa (i), utilizado pela empresa ou setor:

- Se $VPLC(i) > 0$ a alternativa é viável, economicamente;
- Se $VPLC(i) < 0$, a alternativa é inviável, economicamente;
- Se $VPLC(i) = 0$, é indiferente investir ou não nessa alternativa, mas ela ainda é viável economicamente.

Conforme Newnan (2000) durante a análise do valor presente, devemos levar em conta cuidadosamente o prazo abrangido pela análise. Em geral, qualquer operação a ser realizada tem um período de tempo, ou prazo, associado a ela. Assim, devemos considerar as conseqüências de cada alternativa para esse período

de tempo, que é chamado, em geral, período de análise, ou eventualmente, horizonte de planejamento.

Motta & Calôba (2002) descrevem em sua pesquisa um enfoque especial a respeito da análise pelo Valor Presente Líquido, definindo como uma soma algébrica de fluxos de caixa descontados para o instante presente, a uma taxa de juros.

O VPL é um método alternativo que visa corrigir as principais deficiências apresentadas pelo Payback. Esse método também é conhecido pelo nome em inglês, ou seja, Net Present Value (NPV). Segundo Olívio (2008) para utilizar o VPL, faz-se necessário construir o fluxo de caixa do projeto, sendo os seus principais componentes:

- Investimento inicial e investimento adicional;
- Fluxos de caixa positivos ou negativos de retorno;
- Valor residual do investimento, se houver.

Após a montagem do fluxo de caixa, adota-se uma taxa de desconto, também conhecida como Taxa Mínima de Atratividade (TMA) para trazer o fluxo de caixa presente, ao qual será discutido.

2.8.3 PAYBACK

O payback reflete o tempo necessário para recuperar o valor investido no projeto, porém ele não leva em consideração o valor do dinheiro no tempo.

Para Junges et al (2009) o período de recuperação econômica de capital, Payback, é o tempo necessário para o investimento ou o empreendimento recuperar o capital investido, que consiste em determinar a quantidade de períodos necessários para recuperar este capital.

Segundo Ross *et al.* (2002) o payback corresponde o período exigido para que um investidor gere fluxos de caixa suficientes para recuperar o custo inicial. Conforme Gaslene, Fensterseifer e Lamb (1999) o uso do Payback pode ser justificado não como um critério de análise de investimento, mas como uma medida de liquidez de um projeto.

Conforme Motta (2010) o Payback é um prazo de recuperação de um investimento, onde, de forma geral, quanto mais alongado o prazo de repagamento do empréstimo, menos interessante ele se torna para o prestador. O Payback é

utilizado como referência para julgar a atratividade relativa de opções de investimento, não servindo para seleção entre alternativas de investimentos.

Samanez (2007) considera a importância de saber o tempo de recuperação de um investimento. Ou seja, quantos anos decorrerão até que o valor presente dos fluxos de caixa previstos se iguale ao investimento inicial. Temos um investimento inicial, conhecido como I , FC_j , sendo o fluxo de caixa no período t , e K , o custo do capital. Assim, temos que o método Payback, consiste basicamente em determinar o valor de T na seguinte equação:

$$I = \sum_{t=1}^T \frac{FC_j}{(1+K)^t} \quad \text{Equação 4.}$$

Para Olívio (2008) o método do payback pode ser aplicado tanto a projetos únicos quanto a projetos concorrentes, conforme descrito a seguir:

- Projeto único: Deve-se definir um tempo máximo aceitável de payback. O problema é que essa definição passa a ser subjetiva, uma vez que se trata do tempo que o investidor estaria disposto a aguardar pelo retorno do projeto. Após definido esse tempo, se o projeto tiver um payback inferior ao máximo aceitável, aceita-se o projeto, senão rejeita-se.
- Projetos concorrentes: com dois ou mais projetos que são excludentes, deve-se escolher apenas o melhor, ou seja, o que tem menor payback, tendo, portanto, o retorno mais rápido;

Esse método é de todos a mais intuitiva e simples, no entanto, não leva em conta o valor do dinheiro no tempo, desprezando esse custo, não comparando o investimento realizado com possíveis ganhos e outros investimentos. Além disso, ele não considera os riscos de cada projeto, que podem ser diferentes e também não considera os fluxos de caixa após o período payback.

2.8.4 TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE (TMA)

Também podemos chamá-lo de custo de oportunidade que reflete a taxa paga pelo Mercado Financeiro em investimentos correntes (poupança, fundo de

investimentos, dentre outros) e a partir desta taxa são calculados os fluxos de caixa. Segundo Securato (2003), a taxa mínima de atratividade de um projeto é constituída pela taxa de custo de capital ou pela taxa de juros de mercado financeiro, onde tais parâmetros indicarão a rejeição ou aceitação de um projeto. Conforme Ross (1995) o custo de oportunidade é a taxa exigida pelo mercado para remunerar investimentos de mesmo nível de risco. O conceito do custo de oportunidade envolve a consideração de usos alternativos do capital. Assim, ao avaliar-se um determinado uso de capital, é necessário considerar o rendimento que estaremos deixando de obter em outros investimentos de risco equivalente. Por isso chama-se custo e oportunidade.

2.8.5 PRAZO DE RETORNO E RECUPERAÇÃO DO INVESTIMENTO.

O prazo de retorno é o período de tempo necessário para que o lucro ou outros benefícios de um investimento igualem o custo do investimento. Esta é a definição geral de prazo de retorno, embora haja outras definições. Outras definições consideram do investimento, o juro e o imposto de renda, e são também chamadas simplesmente “prazo de retorno do investimento”. Por ora, limitar-nos-emos ao estudo da forma mais simples

Prazo de retorno do investimento é o prazo necessário para que o lucro ou outros benefícios de um investimento igualem o custo do investimento. Pode ser descrito através da equação abaixo, como:

$$\text{Prazo de retorno} = \frac{\text{Custo}}{\text{Benefício anual constante}} \quad \text{Equação 5.}$$

Para o cálculo dos prazos de retorno do investimento, existem quatro pontos importantes que devem ser entendidos:

Trata-se de uma aproximação, e não de um cálculo exato de análise econômica;

Todos os custos e todos os lucros, ou economias do investimento, anteriores ao prazo de retorno, são incluídos sem considerar diferenças em sincronização;

São totalmente ignoradas todas as conseqüências econômicas além do prazo de retorno do investimento;

Tratando-se de um cálculo aproximado, o prazo pode, ou não, selecionar a alternativa correta. Ou seja, os cálculos do período de retorno podem apontar para uma alternativa diferente da que foi achada por técnicas exatas de engenharia econômica.

2.9 ANÁLISE DE CENÁRIOS

A análise de cenários utiliza um conjunto de parâmetros que forma cada cenário. Em cada um desses cenários, são atribuídos determinados valores aos parâmetros, de forma que haja consistência entre esses valores e o cenário respectivo. Por meio de várias análises de sensibilidade podem ser identificadas as variáveis chave que, em cada cenário, determinam o sucesso ou insucesso do projeto (SAMANEZ , 2007).

2.10 DECISÕES E MODELOS PARA APOIO ÀS DECISÕES

Conforme Ehrlich (2010) o projeto e investimento costumam ser complexos. Para a apreensão de diversos aspectos desta complexidade, costumam construir modelos. Modelos são simplificações da realidade, que percam pelas simplificações, mas trazem enormes ganhos nos aspectos operacionais. Um modelo de Fluxos Monetários, ocorrendo pontualmente em fins de períodos, é uma simplificação de uma das dimensões financeiras de um projeto.

A simplicidade dos cálculos do Fluxo Monetário Descontado (FMD), para analisar um projeto de investimento, torna o processo mais utilizado na prática. O problema da utilização de procedimentos simplificados é que provocam uma “preguiça menta”, devido à qual relaxamos a atenção e estamos arriscando a utilizar mal o método. Vejamos:

Um FMP corresponde a uma expectativa e respeito futuro e, muito provavelmente, esta expectativa não se materializará. Sempre é possível alterar esta expectativa para cenários pessimistas e observar se o projeto em estudo é suficientemente robusto em termos financeiros, para manter seu interesse, mesmo com expectativas de resultados mais modernos;

A taxa de desconto a ser utilizada corresponde a um custo de oportunidade. No caso de um simples empréstimo, este custo de oportunidade é tão-somente a taxa dos juros que nos está sendo cobrada. No caso de outras formas de financiamento, estes custos de oportunidade podem ser mais difíceis de obter.

Um projeto em estudo será por um tempo (número de períodos) limitado. Durante este horizonte de tempo, aparecerão valores positivos correspondentes a ingressos de dinheiro. As oportunidades do que fazer com estes valores e as correspondentes decisões deve ser analisado (e raramente o são) para “completar” o modelo e sua estrutura. Deixar de fazê-lo pode falsear grosseiramente os resultados. O mesmo vale para os valores negativos e as especificações de suas origens (capital próprio, financiamentos diversos, etc.);

O modelo que originou o fluxo monetário pode requerer especificações fora do horizonte do projeto em estudo. Deixar de fazê-lo é um dos erros maus freqüentes, pois é necessário completar o modelo.

3. METODOLOGIA

Para a elaboração do presente trabalho, a metodologia adotada foi um estudo de caso avaliativo, pois, conforme Gil (2009) envolve descrição e explicação, proporcionando informações que auxiliam na sua realização, mais precisa, de julgamentos ou tomada de decisões.

Tendo em vista o estudo exploratório em uma unidade instalada numa propriedade rural produtora de arroz com a implantação do sistema de armazenagem, localizada no município de Alegrete, Rio Grande do Sul. O modelo instalado da unidade é projetado pela empresa Kepler Weber SA. líder no mercado nacional de fabricação de sistemas de armazenagem de grãos (KEPLER WEBER, 2014). Esse empreendimento compreende um modelo específico construído a partir da concepção mais simples para produtores localizados em regiões de difícil acesso.

Para esta análise, realizou-se um levantamento bibliográfico e coleta de dados secundários para reforçar os objetivos deste estudo. Os dados para a análise de viabilidade econômico-financeira obtiveram-se através de contato e levantamento realizado com o vendedor de equipamentos eletromecânicos, construtora, montadora destes equipamentos, empresa de instalações elétricas e proprietário do local onde foi instalado o sistema, nos meses de julho e setembro de 2013. Os dados coletados são relacionados como uma composição de custos, ao investimento inicial, aos custos de manutenção, além das receitas e economias previstas.

Dessa maneira, procura-se analisar a viabilidade econômico-financeira de um sistema de armazenagem de grãos no interior do município de Alegrete-RS. O trabalho apresenta-se dividido em 4 indicadores de viabilidade, com cinco análises por cenários. Utilizam-se para isso:

- Período de Retorno (Payback);
- Valor Presente Líquido (VPL);
- Taxa Interna de Retorno (TIR);
- Taxa Mínima de Atratividade (TMA).

Os quatro são realizados conforme a realidade observada, com e sem subsídio, onde simulam cenários de projeção futura, observando-se a produtividade da propriedade e realizando previsões e adequações da propriedade ao projeto proposto pelo fabricante e fluxo necessário pelo agricultor.

A vida útil do projeto em estudo contemplou o período de dez anos para os principais investimentos, dentre eles: silos, elevadores, fornalha, balança e outros. Para isso utilizam-se uma metodologia observada por Motta (2010) adotando-se o método da linha reta, ou depreciação linear, onde a carga total de depreciação é rateada por igual, ao longo dos anos. Esse prazo de depreciação guarda certa relação com determinado tempo de uso do bem, que pode coincidir ou não com sua vida econômica.

O método de depreciação considera o valor atual ou original do ativo, a vida útil estimada e o valor residual. Neste método a carga de depreciação é rateada constantemente ao longo dos anos. Segundo Junges et al (2009), a perda do valor do bem por deterioração ou obsolescência não é um desembolso, mas um custo, podendo ser abatida das receitas, diminuindo o lucro tributável.

Para o cálculo das receitas advindas da venda de arroz em casca, são considerados os valores cotados pelo IRGA (2013), Anexos A e B, adaptados do Dater/NATEs, safra 2012 e apresentados pelo CAPC (2013). Considera-se o preço de US\$ 289,47 por tonelada de arroz com casca e o valor do dólar correspondente a R\$ 2,32, equivalente à média do mês de novembro (2013). A quantidade de arroz em casca produzida anualmente na propriedade é obtida a partir de dados coletados com o produtor.

Para levantamento do custo da implantação, utilizam-se os dados apresentados pelo vendedor de equipamentos e os valores e custos de cada equipamento, com frete e tributos. Para os custos de montagem metal mecânicos, construções civis, terraplanagem, instalações elétricas, balanças e outros, são utilizadas informações e custas disponibilizados por um produtor em sua unidade.

Por fim, esses custos são somados aos custos de frete, energia elétrica e outros para montagem de um fluxo de caixa, onde realizam-se projeções futuras, por meio de cenários, com a finalidade de verificar a viabilidade econômica da implantação deste sistema.

4 DESENVOLVIMENTO

Como estudo de caso, foi selecionado como base uma propriedade rural no município de Alegrete RS, tendo como parâmetros uma lavoura de média produção, com capacidade de, aproximadamente, 42 mil sacas de arroz a serem estocadas e um excedente de 10 mil sacas para ser secada e vendida após a colheita.

4.1 INVESTIMENTOS INICIAIS

Para a instalação de um sistema de armazenamento de grãos são necessários investimentos em obras civis e elétricas, aquisição de equipamentos, móveis, computadores, balanças de pesagem, dentre outros. O investimento aproximado é de R\$1.479.385,18 (Um milhão quatrocentos e setenta e nove mil e trezentos e oitenta e cinco reais e dezoito centavos), conforme tabela 1.

Tabela 1: Descrição dos custos de implantação do negócio
[Fonte: Do autor, 2013]

| Quantidade | Descrição | Custo (R\$) |
|------------|--|--------------|
| 1 | Elevador com 16,1 m | 19.286,44 |
| 1 | Máquina de limpeza | 44.346,97 |
| 1 | Trua (rosca) com 7,5 m | 8.364,53 |
| 1 | Secador de arroz, modelo 500 | 77.940,33 |
| 1 | Fornalha a lenha | 27.039,90 |
| 1 | Trua (rosca) com 5 m | 8.104,53 |
| 1 | Elevador 22,47 m | 35.563,22 |
| 1 | Elevador com 26,47 m | 40.157,37 |
| 2 | Trua (rosca) com 10 m | 27.833,99 |
| 2 | Passarela aberta com 12 m | 22.777,99 |
| 2 | Silo 48 com 10 anéis - plano | 241.621,83 |
| 2 | Trua (rosca) com 12 m | 35.892,52 |
| 1 | Silo 15 com 5 anéis, elevado, fundo cônico | 29.606,45 |
| 1 | Canalização / interligações | 30.849,11 |
| 1 | Obra civil | 400.000,00 |
| 1 | Terraplanagem | 35.000,00 |
| 1 | Instalações elétricas | 80.000,00 |
| 1 | Montagem metal mecânica | 180.000,00 |
| 1 | Balança pesagem | 50.000,00 |
| 1 | Coberturas metálicas (Moegas) | 70.000,00 |
| 1 | Móveis, computadores e utensílios | 15.000,00 |
| | Total | 1.479.385,18 |

A implantação do sistema de armazenagens é executada conforme layout apresentado na figura 7, compreendendo todos os equipamentos e edificações projetados para uma unidade a ser instalado em um sistema de recebimento rural. Veículos de transporte não estão incluso nestes custos, pois esta unidade destina-se a secagem e armazenagem, sem entrega ao destino final, pois considera-se um produtor que já possui uma propriedade rural e disponha de veículos próprios.

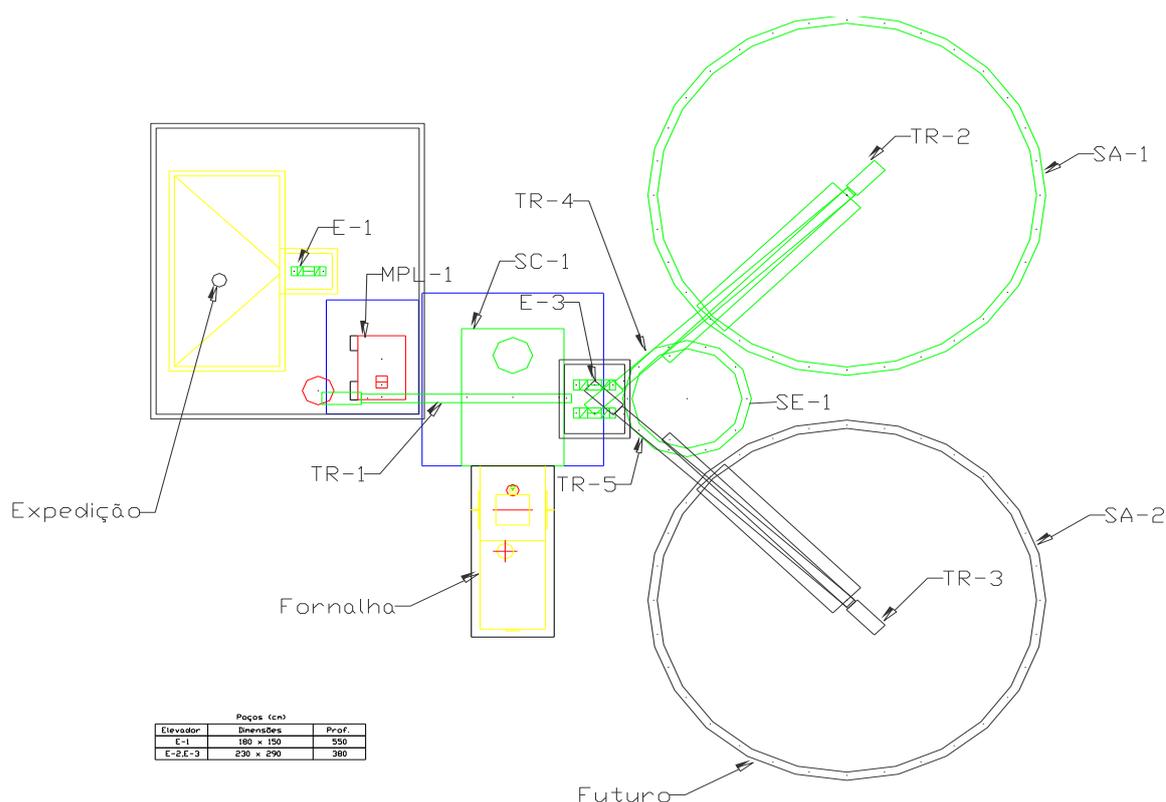


Figura 7 – Leiaute da unidade em estudo.
[Fonte: Do autor, 2013].

Esse projeto esta em conformidade com 01 sistema implantado, aproximadamente a 70 km no interior do município de Alegrete, na Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Cada Silo possui capacidade de armazenagem em volume de 1.747,92 m³, ou seja, 21.000 sacas de arroz em casca, como são 02 silos temos uma capacidade de armazenagem de 42.000 sacas de 50 Kg.

Os demais itens relacionados são a balança de pesagem e outros custos necessários para a instalação e funcionalidade dos equipamentos.

4.2 ANÁLISE DE CUSTOS

Para análise de custo será realizado um levantamento a partir de estimativas de custos, pois para saber o custo real será necessário analisar os custos reais para a operação do sistema. Para isso realizar-se-ão estimativas dos custos envolvidos com a produção, sendo estimados:

4.2.1 CUSTOS COM FRETES

A propriedade rural em estudo destina-se a criação de gado e em algumas várzeas cultiva arroz, que é colhido e transportado para unidades de recebimento em Alegrete e Itaqui RS. Conforme levantamento de dados a safra passa por um deslocamento em transportes conforme o Quadro 3. O que é realizado durante a safra com altos custos de frete.

Quadro 3: Quadro de deslocamentos para entrega em depósitos:
[Fonte: Do autor, 2013]

| Item | Origem | Destino | Deslocamento (KM) |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------------|
| 1 | Propriedade | Itaqui RS | 68 |
| 2 | Propriedade | Alegrete RS | 74 |
| Média dos deslocamentos (KM) | | | 72 |

Dados coletados Google Maps.

A partir da apresentação do quadro dos deslocamentos, torna-se possível realizar uma estimativa de custos com frete. Segundo SETCERGS (2013), com base de referencia na planilha do Departamento de Custos Operacionais e Pesquisas Econômicas Decope/NTC & Logística, para o mês de setembro 2013, o custo para transporte para frete de cargas secas a uma distância de 51 a 100 Km, possui um custo de R\$ 450,38 por toneladas. Logo 42.000 sacas possuem um custo de transporte por safra de, aproximadamente, R\$47.289,00 (sacas de 50 KG).

4.2.2 FINANCIAMENTO

Para o financiamento deste investimento o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, o BNDES, possui uma linha de crédito especial para financiar a construção de armazéns privados no Brasil. Segundo FETAESC (2013) o governo federal já publicou a portaria de equalização do Tesouro, pela qual estabelece os limites, normas e as demais condições estabelecidas pelo Conselho Monetário Nacional. Este era o último requisito para que o agente também estivesse formalmente apto a iniciar a atividade.

Esse crédito anunciado no Plano Agropecuário 2013/14 prevê R\$ 25 bilhões pelos próximos cinco anos para construir unidades armazenadoras. No primeiro serão R\$ 5 bilhões. Mas ela começou a funcionar quase dois meses após ser anunciada oficialmente. Essa oferta de crédito possui juros e condições de pagamento diferenciados, 3,5% ao mês e 15 anos, para pagamento. A linha especial, de acordo com os agentes financiadores. Suas condições para financiamento são:

- LIMITE FINANCIÁVEL: Até 100% do valor do projeto.
- ENCARGOS FINANCEIROS: Taxa efetiva de juros de 3,5% a.a.
- PRAZO: Até 15 anos, incluídos até 3 anos de carência.
- ENCARGOS: Durante o período de carência, não é exigido o pagamento dos juros. Durante a fase de amortização são exigidos na mesma periodicidade de pagamento do principal, conforme tabela 2.

Na tabela 2, pode ser verificado o período de carência inicial, que serve como incentivo para que durante o período de implantação e operação inicial o empreendedor possa verificar e planejar o custo e retorno do investimento.

A aplicação dos juros neste tipo de investimento é baixa e seu financiamento pode ser de 100% do empreendimento, não onerando o investidor, que iniciará o pagamento apenas no 3º período (ano).

Tabela 2: Tabela de financiamento armazéns:
[Fonte: Do autor, 2013]

| TABELA SAC | | | | |
|---------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------------|
| Valor a ser Financiado | R\$ 1.479.385,18 | Total Pago | R\$ 1.841.834,55 | |
| Taxa de Financiamento | 3,50% | a.a. | | |
| Período de Financiamento | 15 | anos | 1,25 | |
| Ano | Dívida (R\$) | Prestação (R\$) | Juros (R\$) | Amortização (R\$) |
| 0 | 1.479.385,18 | Carência | Carência | Carência |
| 1 | 1.479.385,18 | Carência | Carência | Carência |
| 2 | 1.479.385,18 | Carência | Carência | Carência |
| 3 | 1.365.586,32 | 165.577,34 | 51.778,48 | 113.798,86 |
| 4 | 1.251.787,46 | 161.594,38 | 47.795,52 | 113.798,86 |
| 5 | 1.137.988,60 | 157.611,42 | 43.812,56 | 113.798,86 |
| 6 | 1.024.189,74 | 153.628,46 | 39.829,60 | 113.798,86 |
| 7 | 910.390,88 | 149.645,50 | 35.846,64 | 113.798,86 |
| 8 | 796.592,02 | 145.662,54 | 31.863,68 | 113.798,86 |
| 9 | 682.793,16 | 141.679,58 | 27.880,72 | 113.798,86 |
| 10 | 568.994,30 | 137.696,62 | 23.897,76 | 113.798,86 |
| 11 | 455.195,44 | 133.713,66 | 19.914,80 | 113.798,86 |
| 12 | 341.396,58 | 129.730,70 | 15.931,84 | 113.798,86 |
| 13 | 227.597,72 | 125.747,74 | 11.948,88 | 113.798,86 |
| 14 | 113.798,86 | 121.764,78 | 7.965,92 | 113.798,86 |
| 15 | 0,00 | 117.781,82 | 3.982,96 | 113.798,86 |

4.2.3 CUSTOS FIXOS

Esses custos são considerados encargos que a empresa deve suportar independente da sua produção. Esses custos devem ser absorvidos pela empresa mesmo nos períodos de entressafra. Esses custos são mensais e devem ser absorvidos pela empresa.

Para esse empreendimento devem ser consideradas despesas, que podem ser classificados de diversas maneiras, de acordo com sua finalidade. Quanto ao volume de produção os custos são classificados em fixos, podendo ser:

I. Mão de obra

A unidade de recebimento necessitará de 4 funcionários para realizar as atividades de secagem, manutenção e carga e descarga de produtos. Os

funcionários devem receber salário mínimo e mais adicional como insalubridade e, caso necessário, deverão receber horas extras.

Realizando levantamento total dos custos com os funcionários, devemos contabilizar os impostos e contribuições que são custas onerosas para o empreendedor. Dentre estes custos temos o INSS e o FGTS que terão forte influência na remuneração, conforme tabela 3.

Tabela 3: Custos mensais com mão-de-obra:
[Fonte: Do autor, 2013]

| Função | Quantidade | Salário (R\$) | FGTS (8%) | INSS(20%) | Insalubridade (30%) | Total R\$ |
|----------------|------------|---------------|-----------|-----------|---------------------|-----------|
| Administrativo | 1,00 | 800,00 | 64,00 | 200,68 | | 1.064,68 |
| Operador 1 | 1,00 | 678,00 | 70,51 | 176,28 | 203,40 | 1.128,19 |
| Operador 2 | 2,00 | 678,00 | 70,51 | 135,60 | 203,40 | 2.175,02 |
| Total | | | | | | 4.367,90 |

Estes custos são considerados durante 3 meses de safra. Após este período o custo fixo a ser considerado é apenas o administrativo e operador 1, pois o processo é todo automatizado, necessitando de apenas 01 operador.

II. Depreciação

A depreciação é considerada na tributação pelo lucro real, pois na modalidade de lucro presumido é apenas realizado controle sobre valor contábil.

Levando em conta o artigo 305 do RIR/ 99 que determina que os equipamentos devem ser depreciados por prazo de 10 anos de vida útil, veículos 5 anos e imóveis 25 anos. Para acompanhar o prazo de financiamento que é de 15 anos e facilitar os cálculos de imposto de renda, vamos considerar uma depreciação total do investimento em um período de 15 anos. Logo teremos uma depreciação com valor/ano em R\$ 113.798,86.

III. Demais custos fixos

Na implantação deste sistema de armazenagem, deve ser considerada, também, outros custos fixos. Estes custos são menores que outro tipo de investimento, pois utiliza serviços já existentes na propriedade, como contador, telefone, etc.

Podem ser considerados como demais custos, conforme apresentado na tabela

4:

Tabela 4: Demais custos fixos considerados:

[Fonte: Do autor, 2013]

| Item | Quantidade | Valor Unitário(R\$) | Valor Total (R\$) |
|------------------------|------------|---------------------|-------------------|
| Material de expediente | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| Manutenção | 1,00 | 1.100,00 | 1.100,00 |
| Outras despesas | 1,00 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| Total | | | 3.100,00 |

4.2.4 CUSTOS VARIÁVEIS

Compreendem todos os custos que variam conforme as atividades produtivas crescem ou decrescem conforme a produção.

I. Matéria prima

Como o investimento destina-se apenas a secagem e armazenagem por período determinado, mantendo a conservação e umidade ideal do produto, teremos poucas despesas com matéria prima, sendo as principais apresentadas na tabela 5.

Estes custos destinam-se ao funcionamento e operação do sistema, como lenha para geração de calor para secagem, sacarias para depósito do produto e lonas para proteção na moega durante o período de secagem e outros.

Tabela 5: Custos mensais com mão-de-obra:

[Fonte: Do autor, 2013]

| Item | Quantidade | Valor Unitário(R\$) | Valor Total (R\$) |
|---------------------|------------|---------------------|-------------------|
| Lenha para fôrnalha | 1,00 | 1.500,00 | 1.500,00 |
| Sacarias | 1,00 | 2.000,00 | 2.000,00 |
| Lonas | 1,00 | 500,00 | 500,00 |
| Total | | | 4.000,00 |

II. IMPOSTOS E TAXAS

Essas despesas, no Brasil, encontram-se distribuídas conforme o enquadramento das empresas e seu faturamento. Podem ser enquadradas em duas possibilidades: Lucro Presumido ou Lucro Real. Na análise deste empreendimento será considerado Lucro Real, conforme apresentado na tabela 6:

Tabela 6: Alíquotas de impostos lucro real:
[Fonte: Do autor, 2013]

| Imposto | Alíquota (%) | Base de cálculo |
|---------|--------------|---|
| PIS | 1,65 | Faturamento |
| COFINS | 7,60 | Faturamento |
| CSLL | 9,00 | Receita menos despesa |
| ISPJ | 15,00 | Receita menos despesa |
| ICMS | 8,14 | Faturamento menos o custo da mercadoria |
| Total | 41,39 | |

III. TAXA DE CDO

Conforme Freitas (2008) é cobrada uma taxa de CDO (Taxa de Cooperação e Defesa da Orizicultura) que é cobrada com valor de 0,33 por saca de arroz em casca. Sendo esta taxa destinada para o IRGA (Instituto Rio Grandense do Arroz) pelo Governo do Estado para aprimoramento genético e desenvolvimento de novas variedades.

IV. CUSTOS DE PRODUÇÃO

De acordo com a CONAB (2012), o custo de produção do arroz na safra passada (2010/2011) ficou em R\$ 3.367,11 por hectare (custo operacional). Este custo refere-se a um sistema de produção de arroz irrigado, de alta tecnologia. Conforme estimativas do IRGA (figura 8) para safra 2011/2012 a produção seria de 153 Sacas por hectare. Descontando os custos o agricultor teria um lucro de R\$ 155,97 (R\$/ha), descontando os custos de produção.

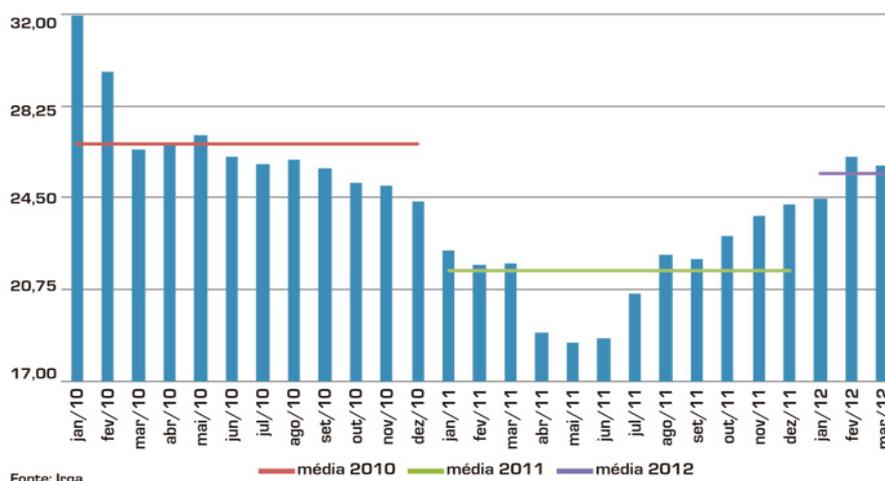


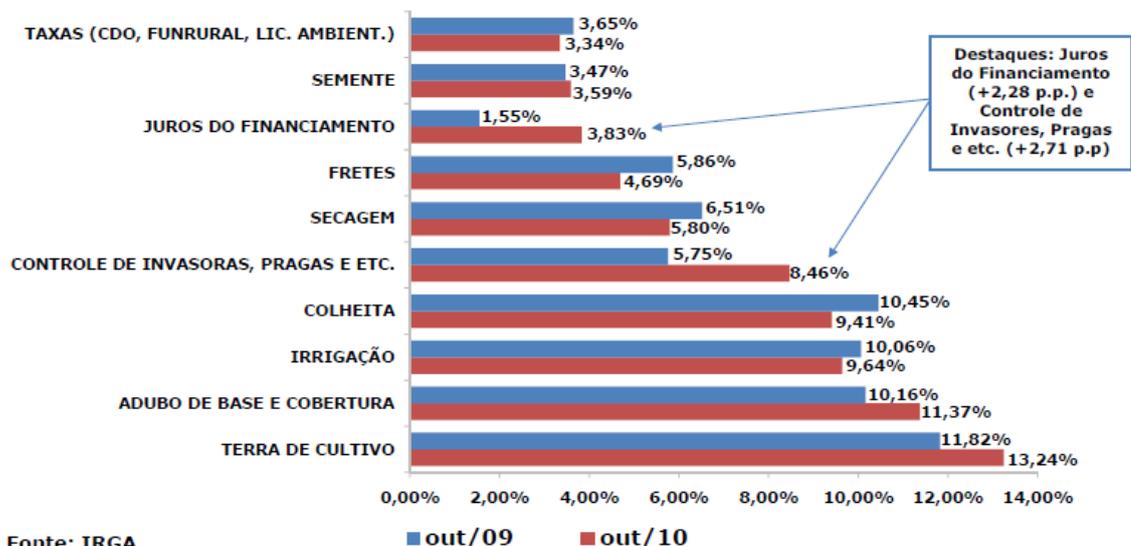
Figura 8: Preço médio do arroz em casca no RS (R\$/Saca de 50Kg):

[Fonte: IRGA, 2013]

Para o ano 2013 o IRGA apresentou custo de produção do arroz irrigado no Rio Grande do Sul, pelo sistema semi-direto um resumo dos itens do custo de produção Custo de produção por operações - safra 12/13, onde apresentou, segundo dados Anexo A e Anexo B:

- Prod. considerada (média de 3 anos: 08/09, 10/11 e 11/12) : 149,67 sacos/ha;
- Custo em Reais (R\$) por saco de 50 kg: R\$ 31,40;
- Custo em dólares (US\$) por saco de 50 kg: US\$ 15,46;
- Cotação do dólar comercial (Out/2012 venda): R\$ 2,0298;
- Preço comercial do arroz (sc 50 kg,seco,limpo): R\$ 37,88.

Para composição dos custos de produção, podemos levar em conta uma série de custos (figura 9), apresentados pelo IRGA (2013) que interferem diretamente na lucratividade e capacidade de pagamento do produtor rural. Dentre estes custos temos que destacar o financiamento da lavoura, que possui juros de financiamento de custeio da lavoura e controle de pragas.



Fonte: IRGA
Figura 9: Participação dos Principais Itens na Composição do Custo de Produção - 09/10 e 10/11.
[Fonte: IRGA, 2013]

4.3 FLUXO DE CAIXA FUTURO

Após levantamento e estimativa de custos para manutenção e operação do negócio e outros, torna-se possível realizar uma estimativa mensal para verificar o custo anual deste investimento, já que o pagamento da dívida é realizada em parcelas anuais com carência de 3 anos.

O valor de receitas é realizado a partir de uma estimativa da produção, onde considera-se uma produção de 42.000 Sacas de arroz em casca, considerando sacas de 50 Kg com preço de venda a R\$ 37,88 a saca, conforme, dados de custo de produção para safra 2013 (IRGA, 2013). Para receitas são realizados cenários com projeções futuras.

Após o levantamento de dados, é possível montar um fluxo de caixa anual, estimando-se receitas e despesas para a propriedade (Quadro 4). Nesse fluxo não consta o financiamento, o qual é analisado nos cenários.

Quadro 4: Estimativa de receitas e despesas do negócio:
[Fonte: Do autor, 2013]

| ITEM | DESCRIÇÃO | PREVISÃO ANUAL (R\$) |
|------|--|----------------------|
| 1 | RECEBIMENTOS | |
| 1.1 | Vendas à vista | VARIÁVEL CENÁRIOS |
| 2 | PAGAMENTOS | |
| 1 | FOLHA + ENCARGOS | 59.366,86 |
| 1.1 | Folha com encargos (FGTS, INSS e outros) | 56.782,70 |
| 1.2 | Férias | 1.455,97 |
| 1.3 | Rescisões Contratuais | 1.128,19 |
| 2 | BENEFÍCIOS | 8.800,00 |
| 2.1 | Alimentação | 6.000,00 |
| 2.2 | Deslocamentos / transportes | 400,00 |
| 2.3 | Plano de Saúde | 1.800,00 |
| 2.4 | Seguro de Vida em Grupo | 250,00 |
| 2.5 | Treinamento | 350,00 |
| 3 | ADMINISTRAÇÃO | 140.398,14 |
| 3.1 | Material de Escritório / Informática | 400,00 |
| 3.2 | Material de Limpeza / Conservação | 500,00 |
| 3.3 | Luz | 1.200,00 |
| 3.4 | Telefone | 2.000,00 |
| 3.5 | Manutenção de Equipamentos | 2.500,00 |
| 3.6 | IPTU / ISS/TAXAS/TRIBUTOS | 128.898,14 |
| 3.7 | Seguros | 3.000,00 |
| 3.8 | Outros Serviços de Terceiros | 1.500,00 |
| 3.9 | Outros Serviços Pessoas Jurídicas | 400,00 |
| 4 | OPERAÇÃO | 2.300,00 |
| 4.1 | Licença e outros | 250,00 |
| 4.2 | Serviços de Informática | 600,00 |
| 4.3 | Terceiros e outros serviços contingentes | 1.250,00 |
| 4.4 | Material de Consumo | 200,00 |
| 3 | Custo Operacional da Unidade (R\$) | 210.865,00 |

4.3 ANÁLISE DE CENÁRIOS

Após verificar os custos de implantação do sistema, custos de financiamento e custos diretos na produção e transporte de arroz, torna-se possível realizar algumas análises de cenários, para verificar a viabilidade econômico-financeira do investimento. Para isso, são realizados 5 cenários para análise. Esses cenários levam em conta a mesma produtividade, mas um preço de venda diferenciado para mesma produção, por não se tratar do objeto da pesquisa.

A taxa utilizada, nestes cenários, para desconto no cálculo do VPL é a taxa paga pela caderneta de poupança, que seria a melhor taxa de retorno sem risco paga pelo mercado.

Tendo como base os cenários:

4.4.1 CENÁRIO 1

Considerando uma produção para 496 ha, podemos realizar uma previsão de produtividade de 150 sacas por hectare (Quadro 5). Com essa produção sem perdas e com valor por saca de R\$ 37,88 a saca de 50 Kg, torna-se necessário um giro da unidade de 1,8 vezes.

Quadro 5: Dados cenário 1:
[Fonte: Do autor, 2013]

| | |
|---|------------------|
| TMA | 6,00% |
| Preço da saca (50 kg) | R\$ 37,88 |
| Giro da unidade | 1,8 |
| Capacidade de armazenagem | 42.000 |
| Sacas comercializadas | 74.194 |
| Custo operacional da unidade | R\$ 210.865,00 |
| Custo de produção do arroz por hectare | R\$ 4.699,73 |
| Custo de produção do arroz em sacas por hectare | R\$ 31,40 |
| Produtividade (sacos/hectare) | 150 |
| Área de produção (hectares) | 496 |
| Custo de produção total | R\$ 2.329.739,28 |
| TIR | 6,00% |

A partir destes dados, podemos analisar a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), Valor Presente líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). A partir da análise realizada no quadro 6., verifica-se que o negócio não é tão atrativo, pois possui uma TMA igual a TIR.

Quadro 6: Análise TMA, VPL e TIR para o cenário 1:

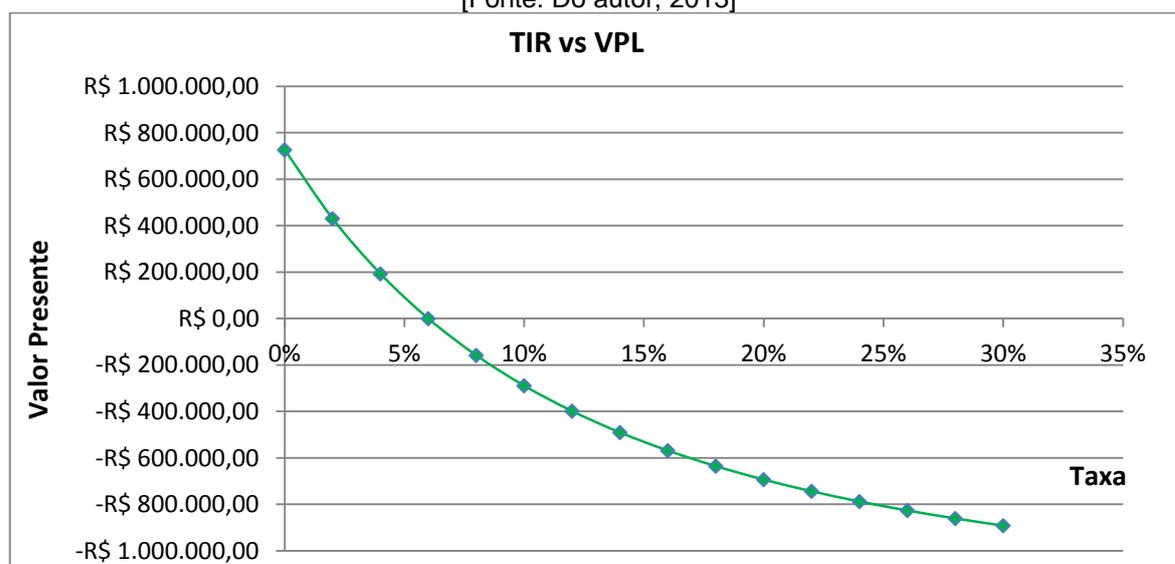
[Fonte: Do autor, 2013]

| PERÍODO | ENTRADAS (R\$) | SAÍDAS (R\$) | SALDO (R\$) | VPL (R\$) |
|---------|----------------|--------------|---------------|---------------|
| 0 | -1.479.385,18 | 0,00 | -1.479.385,18 | -1.479.385,18 |
| 1 | 2.810.471,23 | 2.540.604,28 | 269.866,94 | 254.591,46 |
| 2 | 2.810.471,23 | 2.540.604,28 | 269.866,94 | 240.180,62 |
| 3 | 2.810.471,23 | 2.706.181,63 | 104.289,60 | 87.563,56 |
| 4 | 2.810.471,23 | 2.702.198,67 | 108.272,56 | 85.762,01 |
| 5 | 2.810.471,23 | 2.698.215,71 | 112.255,52 | 83.883,86 |
| 6 | 2.810.471,23 | 2.694.232,74 | 116.238,48 | 81.943,54 |
| 7 | 2.810.471,23 | 2.690.249,78 | 120.221,44 | 79.954,13 |
| 8 | 2.810.471,23 | 2.686.266,82 | 124.204,40 | 77.927,38 |
| 9 | 2.810.471,23 | 2.682.283,86 | 128.187,36 | 75.873,90 |
| 10 | 2.810.471,23 | 2.678.300,90 | 132.170,32 | 73.803,22 |
| 11 | 2.810.471,23 | 2.674.317,94 | 136.153,28 | 71.723,85 |
| 12 | 2.810.471,23 | 2.670.334,98 | 140.136,24 | 69.643,42 |
| 13 | 2.810.471,23 | 2.666.352,02 | 144.119,20 | 67.568,71 |
| 14 | 2.810.471,23 | 2.662.369,06 | 148.102,16 | 65.505,73 |
| 15 | 2.810.471,23 | 2.658.386,10 | 152.085,12 | 63.459,81 |
| | | | VPL (R\$) = | 0,00 |

Conforme podemos verificar o VPL é nulo, para uma produção de 496 hectares com um giro de funcionamento da unidade de 1,8 vezes, ou seja, produção de 74.196 sacas de 50 Kg. Dessa maneira, o investimento torna-se viável, se comparado a uma TMA de referência de 6% (considerando taxa anual de 0,5% da caderneta de poupança). No entanto, a lucratividade por este giro é baixo, tornando-se necessário aumentar o giro da produtividade, evitando riscos e incertezas do mercado.

A partir da figura 10, torna-se possível constatar que o investimento é viável para a taxa de juros financiada, demonstrando que o valor financiado é viável para tal cenário com previsão de 15 períodos. Por outro lado, possui incertezas e risco para tal investimento.

Figura 10: Gráfico VPL x TIR para o cenário 1:
[Fonte: Do autor, 2013]



Para analisar o método do tempo de recuperação, na sua essência, é necessário medir a liquidez do investimento e não a sua rentabilidade, como fazem o método do valor presente líquido e da taxa interna de retorno. Esse método foi utilizado como complemento de outros métodos de avaliação de investimentos, conforme apresentada no quadro 7.

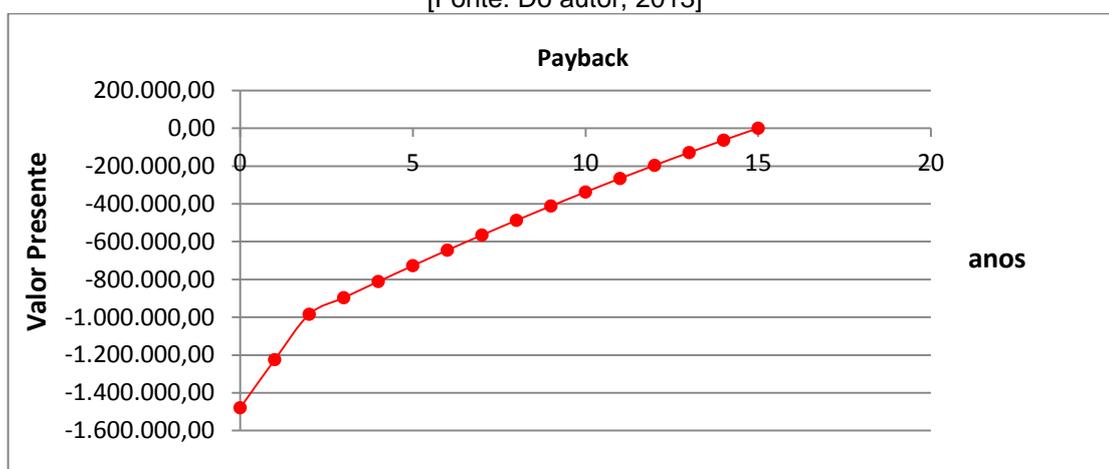
Quadro 7: Payback cenário 1:
[Fonte: Do autor, 2013]

| ANO | VALORES NOMINAIS | | | | VALORES ATUALIZADOS | | VALORES ATUALIZADOS | |
|----------------|------------------|----------------|--------------|----------|---------------------|----------------|---------------------|---------------|
| | INVEST.(R\$) | RECEITAS (R\$) | CUSTOS (R\$) | α | INVEST.(R\$) | RECEITAS (R\$) | CUSTOS (R\$) | VP (R\$) |
| 0 | 1.479.385,18 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1.479.385,18 | 0,00 | 0,00 | -1.479.385,18 |
| 1 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.540.604,28 | 0,94 | 0,00 | 2.651.387,95 | 2.396.796,49 | -1.224.793,72 |
| 2 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.540.604,28 | 0,89 | 0,00 | 2.501.309,39 | 2.261.128,77 | -984.613,11 |
| 3 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.706.181,63 | 0,84 | 0,00 | 2.359.725,84 | 2.272.162,28 | -897.049,55 |
| 4 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.702.198,67 | 0,79 | 0,00 | 2.226.156,45 | 2.140.394,44 | -811.287,54 |
| 5 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.698.215,71 | 0,75 | 0,00 | 2.100.147,59 | 2.016.263,74 | -727.403,68 |
| 6 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.694.232,74 | 0,70 | 0,00 | 1.981.271,31 | 1.899.327,77 | -645.460,14 |
| 7 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.690.249,78 | 0,67 | 0,00 | 1.869.123,88 | 1.789.169,76 | -565.506,01 |
| 8 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.686.266,82 | 0,63 | 0,00 | 1.763.324,42 | 1.685.397,04 | -487.578,63 |
| 9 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.682.283,86 | 0,59 | 0,00 | 1.663.513,60 | 1.587.639,70 | -411.704,73 |
| 10 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.678.300,90 | 0,56 | 0,00 | 1.569.352,45 | 1.495.549,24 | -337.901,51 |
| 11 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.674.317,94 | 0,53 | 0,00 | 1.480.521,18 | 1.408.797,33 | -266.177,66 |
| 12 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.670.334,98 | 0,50 | 0,00 | 1.396.718,10 | 1.327.074,68 | -196.534,24 |
| 13 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.666.352,02 | 0,47 | 0,00 | 1.317.658,58 | 1.250.089,88 | -128.965,54 |
| 14 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.662.369,06 | 0,44 | 0,00 | 1.243.074,13 | 1.177.568,40 | -63.459,81 |
| 15 | 0,00 | 2.810.471,23 | 2.658.386,10 | 0,42 | 0,00 | 1.172.711,45 | 1.109.251,64 | 0,00 |
| TOTAIS (R\$) | | | | | 1.479.385,18 | 27.295.996,33 | 25.816.611,15 | |

A partir da análise do payback, verifica-se que o investimento possui, durante um período de retorno de 15 anos, uma viabilidade de financiamento. Dessa forma, o negócio é viável para tal empreendimento, pois a quitação do financiamento ocorrerá dentro deste período.

Por fim, ao analisar o gráfico (figura 11), podemos verificar pelos valores presentes que o retorno ocorrerá no 15º período (ano), logo o negócio é viável dentro das expectativas do negócio.

Figura 11: Análise Payback x Valor Presente – cenário 1:
[Fonte: Do autor, 2013]



4.4.2 CENÁRIO 2

Considerando que para uma produção para 511 ha, o produtor obtém uma produção de 150 sacas por hectare e adquire um valor de comercialização por saca de R\$ 37,88 a saca de 50 Kg, conforme demonstrado no quadro 8.

Quadro 8: Dados cenário 2:
[Fonte: Do autor, 2013]

| | |
|---|------------------|
| TMA | 6,00% |
| Preço da saca (50 kg) | R\$ 37,88 |
| Giro da unidade | 1,8 |
| Capacidade de armazenagem | 42.000 |
| Sacas comercializadas | 76442 |
| Custo operacional da unidade | R\$ 210.865,00 |
| Custo de produção do arroz por hectare | R\$ 4.699,73 |
| Custo de produção do arroz em sacas por hectare | R\$ 31,40 |
| Produtividade (sacos/hectare) | 150 |
| Área de produção (hectares) | 511 |
| Custo de produção total | R\$ 2.400.339,02 |
| TIR | 7,59% |

A partir destes dados, pode-se analisar a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), Valor Presente líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Ao avaliar a TIR em relação à TMA, o negócio demonstra-se atrativo, por possuir uma TIR superior a TMA (Quadro 9).

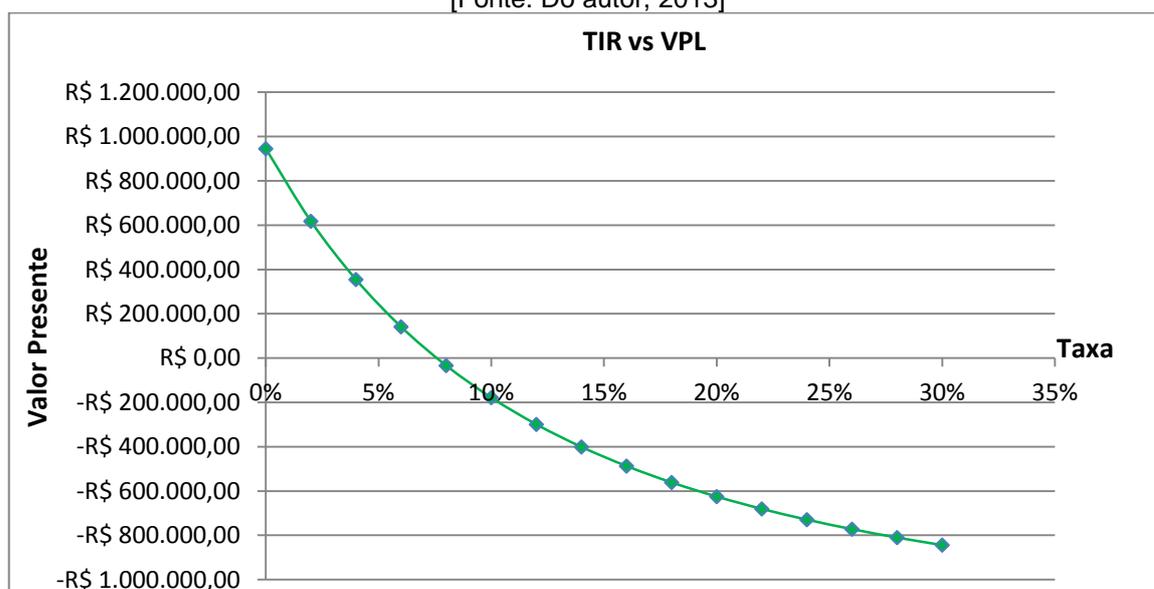
Quadro 9: Análise TMA, VPL e TIR para o cenário 2:
[Fonte: Do autor, 2013]

| PERÍODO | ENTRADAS | SAÍDAS | SALDO | VPL |
|---------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| 0 | -1.479.385,18 | 0,00 | -1.479.385,18 | -1.479.385,18 |
| 1 | 2.895.638,93 | 2.611.204,02 | 284.434,90 | 268.334,81 |
| 2 | 2.895.638,93 | 2.611.204,02 | 284.434,90 | 253.146,05 |
| 3 | 2.895.638,93 | 2.776.781,37 | 118.857,56 | 99.795,10 |
| 4 | 2.895.638,93 | 2.772.798,41 | 122.840,52 | 97.301,20 |
| 5 | 2.895.638,93 | 2.768.815,45 | 126.823,48 | 94.769,88 |
| 6 | 2.895.638,93 | 2.764.832,49 | 130.806,44 | 92.213,38 |
| 7 | 2.895.638,93 | 2.760.849,53 | 134.789,40 | 89.642,65 |
| 8 | 2.895.638,93 | 2.756.866,56 | 138.772,36 | 87.067,50 |
| 9 | 2.895.638,93 | 2.752.883,60 | 142.755,32 | 84.496,66 |
| 10 | 2.895.638,93 | 2.748.900,64 | 146.738,28 | 81.937,89 |
| 11 | 2.895.638,93 | 2.744.917,68 | 150.721,24 | 79.398,07 |
| 12 | 2.895.638,93 | 2.740.934,72 | 154.704,20 | 76.883,25 |
| 13 | 2.895.638,93 | 2.736.951,76 | 158.687,16 | 74.398,73 |
| 14 | 2.895.638,93 | 2.732.968,80 | 162.670,12 | 71.949,15 |
| 15 | 2.895.638,93 | 2.728.985,84 | 166.653,08 | 69.538,51 |
| | | | | 141.487,66 |

Conforme se verifica, temos um VPL positivo, para uma produção de 511 hectares com um giro de funcionamento da unidade de 1,8 vezes, ou seja, produção de 76.442 sacas de 50 Kg. Dessa maneira, o investimento torna-se viável, se comparado a uma TMA de referência de 6,0% (considerando taxa anual de 0,5% da caderneta de poupança), obtém-se uma TIR de 7,59%.

A partir do gráfico (figura 12), torna-se possível verificar que o investimento é viável para a taxa de juros financiada, demonstrando que o valor financiado é viável para tal cenário.

Figura 12: Gráfico VPL x TIR – cenário 2:
[Fonte: Do autor, 2013]



Analisando esse gráfico, é possível verificar a viabilidade do investimento e seu valor presente superior ao cenário 1. Como o negócio ficou mais atrativo para essa produtividade, torna-se necessário avaliar novamente o método payback (Quadro 10) para verificar o período de retorno e avaliação de investimentos.

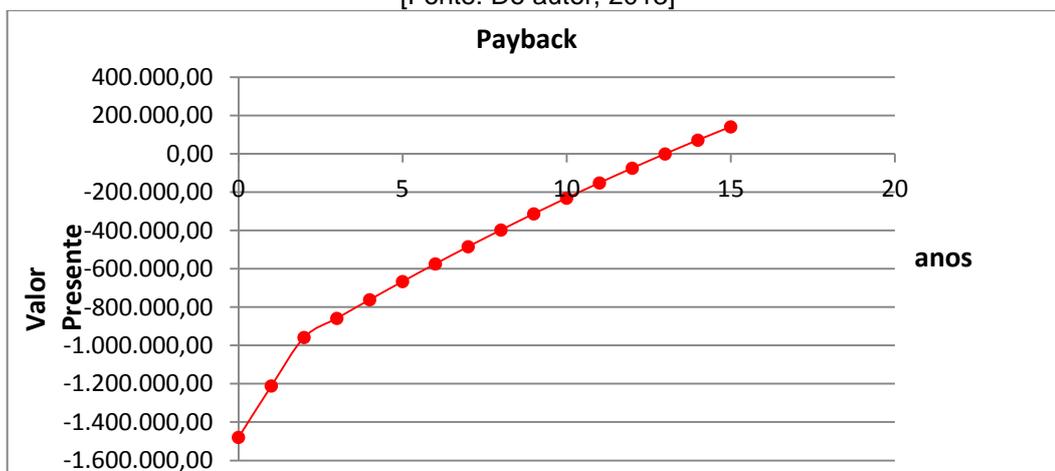
Quadro 10: Payback cenário 2:
[Fonte: Do autor, 2013]

| VALORES NOMINAIS | | | | | VALORES ATUALIZADOS | | | |
|------------------|--------------|----------------|--------------|----------|---------------------|----------------|---------------|---------------|
| ANO | INVEST.(R\$) | RECEITAS (R\$) | CUSTOS (R\$) | α | INVEST.(R\$) | RECEITAS (R\$) | CUSTOS (R\$) | VP (R\$) |
| 0 | 1.479.385,18 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1.479.385,18 | 0,00 | 0,00 | -1.479.385,18 |
| 1 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.611.204,02 | 0,94 | 0,00 | 2.731.734,84 | 2.463.400,02 | -1.211.050,37 |
| 2 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.611.204,02 | 0,89 | 0,00 | 2.577.108,34 | 2.323.962,29 | -957.904,31 |
| 3 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.776.781,37 | 0,84 | 0,00 | 2.431.234,28 | 2.331.439,18 | -858.109,21 |
| 4 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.772.798,41 | 0,79 | 0,00 | 2.293.617,25 | 2.196.316,05 | -760.808,01 |
| 5 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.768.815,45 | 0,75 | 0,00 | 2.163.789,85 | 2.069.019,97 | -666.038,13 |
| 6 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.764.832,49 | 0,70 | 0,00 | 2.041.311,18 | 1.949.097,80 | -573.824,75 |
| 7 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.760.849,53 | 0,67 | 0,00 | 1.925.765,27 | 1.836.122,62 | -484.182,10 |
| 8 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.756.866,56 | 0,63 | 0,00 | 1.816.759,69 | 1.729.692,19 | -397.114,60 |
| 9 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.752.883,60 | 0,59 | 0,00 | 1.713.924,23 | 1.629.427,58 | -312.617,95 |
| 10 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.748.900,64 | 0,56 | 0,00 | 1.616.909,65 | 1.534.971,76 | -230.680,05 |
| 11 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.744.917,68 | 0,53 | 0,00 | 1.525.386,47 | 1.445.988,39 | -151.281,98 |
| 12 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.740.934,72 | 0,50 | 0,00 | 1.439.043,83 | 1.362.160,59 | -74.398,73 |
| 13 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.736.951,76 | 0,47 | 0,00 | 1.357.588,52 | 1.283.189,79 | 0,00 |
| 14 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.732.968,80 | 0,44 | 0,00 | 1.280.743,89 | 1.208.794,74 | 71.949,15 |
| 15 | 0,00 | 2.895.638,93 | 2.728.985,84 | 0,42 | 0,00 | 1.208.248,95 | 1.138.710,44 | 141.487,66 |
| TOTAIS (R\$) | | | | | 1.479.385,18 | 28.123.166,24 | 26.502.293,40 | |

A partir da análise do payback, verifica-se que o investimento possui um período de retorno de 13 anos. Dessa forma, o negócio torna-se viável para tal empreendimento, pois mesmo que obtenha-se despesas não previstas, o investimento será pago antes do período previsto, gerando maior lucratividade.

Por fim, ao analisar o gráfico (figura 13), pode ser verificado pelos valores presentes que o retorno ocorrerá no 13 período (ano), logo o negócio é viável dentro das expectativas do negócio.

Figura 13: Análise Payback x Valor Presente – cenário 2:
[Fonte: Do autor, 2013]



4.4.3 CENÁRIO 3

Considerando uma produção para 531 ha, pode ser realizada uma previsão de produtividade de 150 sacas por hectare (quadro 11). Com essa produção sem perdas e com valor por saca de R\$ 37,88 a saca de 50Kg, pode ocorrer um aumento do giro da unidade para 1,9 vezes.

Quadro 11: Dados cenário 3:
[Fonte: Do autor, 2013]

| | |
|---|------------------|
| TMA | 6,00% |
| Preço da saca (50 kg) | R\$ 37,88 |
| Giro da unidade | 1,9 |
| Capacidade de armazenagem | 42.000 |
| Sacas comercializadas | 79403 |
| Custo operacional da unidade | R\$ 210.865,00 |
| Custo de produção do arroz por hectare | R\$ 4.699,73 |
| Custo de produção do arroz em sacas por hectare | R\$ 31,40 |
| Produtividade (sacos/hectare) | 150 |
| Área de produção (hectares) | 531 |
| Custo de produção total | R\$ 2.493.296,99 |
| TIR | 9,57% |

A partir destes dados, pode ser analisado a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), Valor Presente líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). A TIR para esta produtividade fica em 9,57% (Quadro 4.09), demonstrando um aumento em relação aos cenários anteriores e uma atrativa maior em relação à TMA de 6,0%. Para o VPL realiza-se a análise apresentado no quadro 12, sendo:

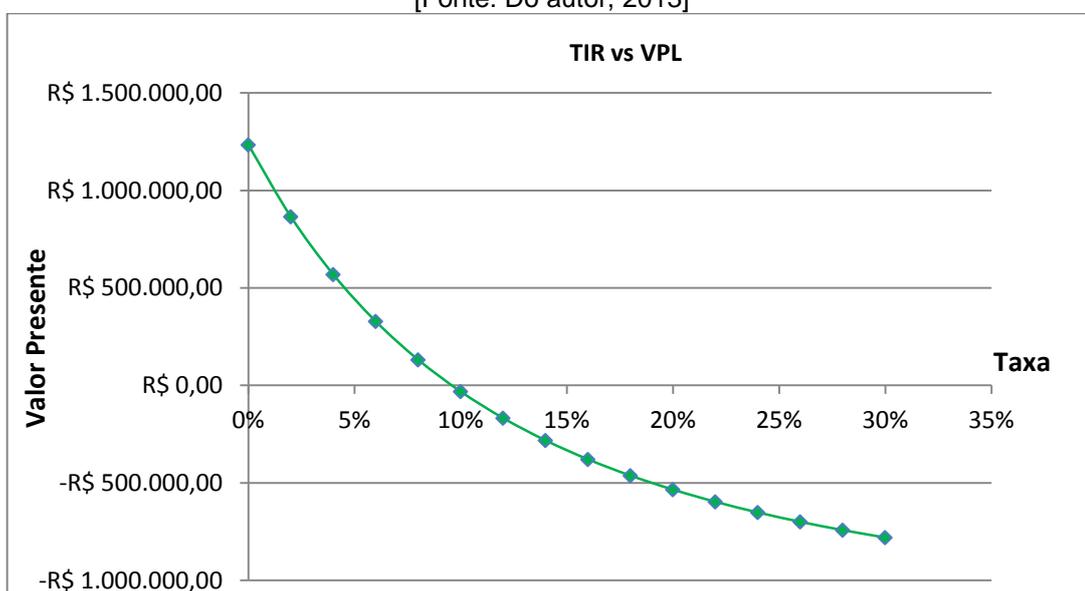
Quadro 12: Analise TMA, VPL e TIR para o cenário 3:
[Fonte: Do autor, 2013]

| PERÍODO | ENTRADAS (R\$) | SAÍDAS (R\$) | SALDO (R\$) | VPL (R\$) |
|---------|----------------|--------------|---------------|---------------|
| 0 | -1.479.385,18 | 0,00 | -1.479.385,18 | -1.479.385,18 |
| 1 | 3.007.778,38 | 2.704.161,99 | 303.616,39 | 286.430,56 |
| 2 | 3.007.778,38 | 2.704.161,99 | 303.616,39 | 270.217,51 |
| 3 | 3.007.778,38 | 2.869.739,33 | 138.039,05 | 115.900,25 |
| 4 | 3.007.778,38 | 2.865.756,37 | 142.022,01 | 112.494,73 |
| 5 | 3.007.778,38 | 2.861.773,41 | 146.004,97 | 109.103,41 |
| 6 | 3.007.778,38 | 2.857.790,45 | 149.987,93 | 105.735,57 |
| 7 | 3.007.778,38 | 2.853.807,49 | 153.970,89 | 102.399,44 |
| 8 | 3.007.778,38 | 2.849.824,53 | 157.953,85 | 99.102,20 |
| 9 | 3.007.778,38 | 2.845.841,57 | 161.936,81 | 95.850,15 |
| 10 | 3.007.778,38 | 2.841.858,61 | 165.919,77 | 92.648,73 |
| 11 | 3.007.778,38 | 2.837.875,65 | 169.902,73 | 89.502,64 |
| 12 | 3.007.778,38 | 2.833.892,69 | 173.885,69 | 86.415,86 |
| 13 | 3.007.778,38 | 2.829.909,73 | 177.868,65 | 83.391,76 |
| 14 | 3.007.778,38 | 2.825.926,77 | 181.851,61 | 80.433,14 |
| 15 | 3.007.778,38 | 2.821.943,81 | 185.834,57 | 77.542,27 |
| | | | VPL (R\$) = | 327.783,04 |

Dessa maneira, pode ser verificado que o VPL é positivo, para uma produção de 531 hectares com um giro de funcionamento da unidade de 1,9 vezes, ou seja, produção de 79.403 sacas de 50 Kg. Dessa forma, o investimento torna-se viável, se comparado a uma TMA de referencia de 6% (considerando taxa anual de 0,5% da caderneta de poupança).

A partir do gráfico (figura 14), torna-se possível verificar que o investimento é viável para a taxa de juros financiada, demonstrando que o valor financiado é viável para tal cenário.

Figura 14: Gráfico VPL x TIR – cenário 3:
[Fonte: Do autor, 2013]



Para analisar o método do tempo de recuperação, na sua essência, é necessário medir a liquidez do investimento e não a sua rentabilidade, como ocorre nos métodos do valor presente líquido e da taxa interna de retorno. Esse método foi utilizado como complemento de outros métodos de avaliação de investimentos, conforme apresentada no quadro 13.

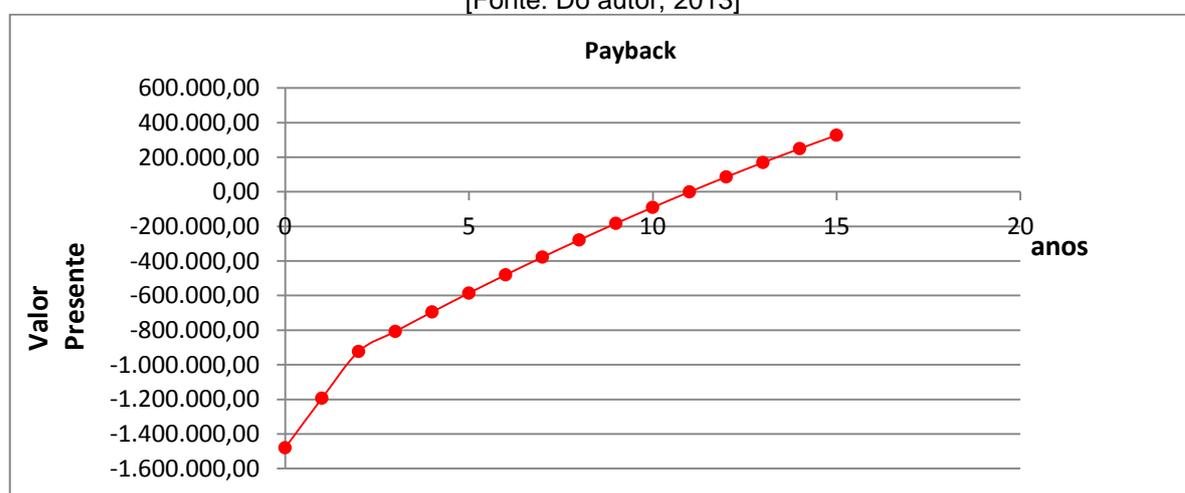
Quadro 13: Payback cenário 3:
[Fonte: Do autor, 2013]

| VALORES NOMINAIS | | | | | VALORES ATUALIZADOS | | | |
|------------------|--------------|----------------|--------------|----------|---------------------|----------------|---------------|---------------|
| ANO | INVEST.(R\$) | RECEITAS (R\$) | CUSTOS (R\$) | α | INVEST.(R\$) | RECEITAS (R\$) | CUSTOS (R\$) | VP (R\$) |
| 0 | 1.479.385,18 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1.479.385,18 | 0,00 | 0,00 | -1.479.385,18 |
| 1 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.704.161,99 | 0,94 | 0,00 | 2.837.526,78 | 2.551.096,22 | -1.192.954,62 |
| 2 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.704.161,99 | 0,89 | 0,00 | 2.676.912,05 | 2.406.694,55 | -922.737,12 |
| 3 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.869.739,33 | 0,84 | 0,00 | 2.525.388,73 | 2.409.488,48 | -806.836,87 |
| 4 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.865.756,37 | 0,79 | 0,00 | 2.382.442,20 | 2.269.947,46 | -694.342,13 |
| 5 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.861.773,41 | 0,75 | 0,00 | 2.247.586,98 | 2.138.483,57 | -585.238,73 |
| 6 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.857.790,45 | 0,70 | 0,00 | 2.120.365,07 | 2.014.629,50 | -479.503,16 |
| 7 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.853.807,49 | 0,67 | 0,00 | 2.000.344,41 | 1.897.944,97 | -377.103,72 |
| 8 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.849.824,53 | 0,63 | 0,00 | 1.887.117,37 | 1.788.015,17 | -278.001,52 |
| 9 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.845.841,57 | 0,59 | 0,00 | 1.780.299,40 | 1.684.449,25 | -182.151,37 |
| 10 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.841.858,61 | 0,56 | 0,00 | 1.679.527,74 | 1.586.879,01 | -89.502,64 |
| 11 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.837.875,65 | 0,53 | 0,00 | 1.584.460,13 | 1.494.957,49 | 0,00 |
| 12 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.833.892,69 | 0,50 | 0,00 | 1.494.773,71 | 1.408.357,85 | 86.415,86 |
| 13 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.829.909,73 | 0,47 | 0,00 | 1.410.163,88 | 1.326.772,11 | 169.807,62 |
| 14 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.825.926,77 | 0,44 | 0,00 | 1.330.343,28 | 1.249.910,14 | 250.240,77 |
| 15 | 0,00 | 3.007.778,38 | 2.821.943,81 | 0,42 | 0,00 | 1.255.040,83 | 1.177.498,56 | 327.783,04 |
| TOTAIS (R\$) | | | | | 1.479.385,18 | 29.212.292,55 | 27.405.124,33 | |

A partir da análise do payback, verifica-se que o investimento possui viabilidade em um período de retorno de 11 anos. Com isso, o negócio além de atratividade, torna-se economicamente viável, aumentando os ganhos do produtor.

Por fim, ao analisar o gráfico (figura 15), pode ser verificado pelo valor presente que o retorno ocorrerá no 11º período (ano), logo o negócio é viável dentro das expectativas do negócio.

Figura 15: Análise Payback x Valor Presente – cenário 3:
[Fonte: Do autor, 2013]



4.4.4 CENÁRIO 4

Considerando que para uma produção para 558 ha, o produtor teve um ganho no investimento, pois a unidade teve um giro de 2 vezes, com produção sem perdas e com valor por saca de R\$ 37,88 a saca de 50Kg, conforme apresentado no quadro 14. Desse modo, as análises do cenário 4, sendo considerado como:

Quadro 14: Dados cenário 4:
[Fonte: Do autor, 2013]

| | |
|---|------------------|
| TMA | 6,00% |
| Preço da saca (50 kg) | R\$ 37,88 |
| Giro da unidade | 2,0 |
| Capacidade de armazenagem | 42.000 |
| Sacas comercializadas | 83.536 |
| Custo operacional da unidade | R\$ 210.865,00 |
| Custo de produção do arroz por hectare | R\$ 4.699,73 |
| Custo de produção do arroz em sacas por hectare | R\$ 31,40 |
| Produtividade (sacos/hectare) | 150 |
| Área de produção (hectares) | 558 |
| Custo de produção total | R\$ 2.623.080,59 |
| TIR | 12,20% |

A partir destes dados, analisa-se a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). A análise de viabilidade econômico-financeira para este investimento demonstra-se um retorno atrativo para uma TIR de 12,20% em relação a uma TMA de 6,0%. Para análise de VPL, realiza-se uma previsão conforme apresentado no quadro 15.

Quadro 15: Análise TMA, VPL e TIR para o cenário 4:

[Fonte: Do autor, 2013]

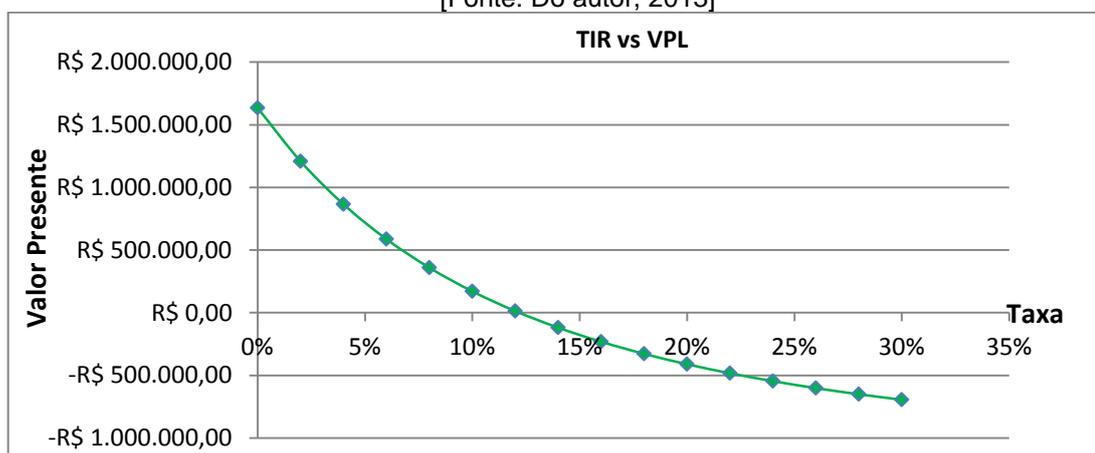
| PERÍODO | ENTRADAS (R\$) | SAÍDAS (R\$) | SALDO (R\$) | VPL (R\$) |
|---------|----------------|--------------|---------------|---------------|
| 0 | -1.479.385,18 | 0,00 | -1.479.385,18 | -1.479.385,18 |
| 1 | 3.164.342,28 | 2.833.945,59 | 330.396,69 | 311.694,99 |
| 2 | 3.164.342,28 | 2.833.945,59 | 330.396,69 | 294.051,88 |
| 3 | 3.164.342,28 | 2.999.522,93 | 164.819,35 | 138.385,51 |
| 4 | 3.164.342,28 | 2.995.539,97 | 168.802,31 | 133.707,24 |
| 5 | 3.164.342,28 | 2.991.557,01 | 172.785,27 | 129.115,21 |
| 6 | 3.164.342,28 | 2.987.574,05 | 176.768,23 | 124.614,63 |
| 7 | 3.164.342,28 | 2.983.591,09 | 180.751,19 | 120.209,87 |
| 8 | 3.164.342,28 | 2.979.608,13 | 184.734,15 | 115.904,49 |
| 9 | 3.164.342,28 | 2.975.625,17 | 188.717,11 | 111.701,37 |
| 10 | 3.164.342,28 | 2.971.642,21 | 192.700,07 | 107.602,71 |
| 11 | 3.164.342,28 | 2.967.659,25 | 196.683,03 | 103.610,17 |
| 12 | 3.164.342,28 | 2.963.676,29 | 200.665,99 | 99.724,85 |
| 13 | 3.164.342,28 | 2.959.693,33 | 204.648,95 | 95.947,41 |
| 14 | 3.164.342,28 | 2.955.710,37 | 208.631,91 | 92.278,10 |
| 15 | 3.164.342,28 | 2.951.727,41 | 212.614,87 | 88.716,76 |
| | | | | 587.880,00 |

Conforme pode ser verificado, o VPL é positivo, para uma produção de 558 hectares com um giro de funcionamento da unidade de 2,0 vezes, ou seja, produção de 83.536 sacas de 50 Kg. Essa produtividade demonstra que o investimento é viável, se comparado a uma TMA de referencia de 6% (considerando taxa anual de 0,5% da caderneta de poupança).

A partir do gráfico (figura 16), torna-se possível constatar que o investimento é viável para a taxa de juros financiada, demonstrando que o valor financiado é viável para tal cenário.

Figura 16: Gráfico VPL x TIR:

[Fonte: Do autor, 2013]



Para analisar o método do tempo de recuperação, calcula-se o valor presente para saber sua liquidez e a taxa interna de retorno. Esse método foi utilizado como complemento de outros métodos de avaliação de investimentos, conforme apresentada no quadro 16.

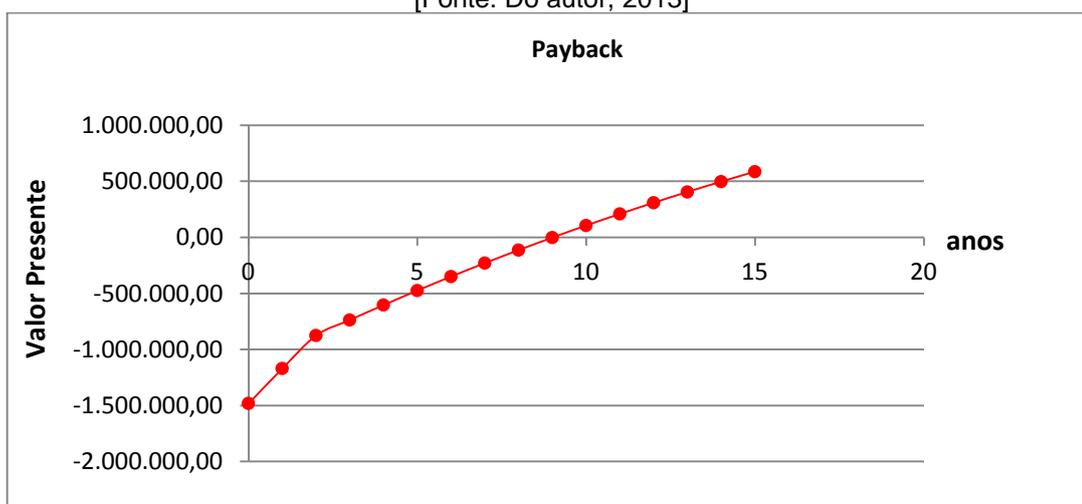
Quadro 16: Payback cenário 4:
[Fonte: Do autor, 2013]

| VALORES NOMINAIS | | | | | VALORES ATUALIZADOS | | | |
|------------------|--------------|----------------|--------------|----------|---------------------|----------------|---------------|---------------|
| ANO | INVEST.(R\$) | RECEITAS (R\$) | CUSTOS (R\$) | α | INVEST.(R\$) | RECEITAS (R\$) | CUSTOS (R\$) | VP (R\$) |
| 0 | 1.479.385,18 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1.479.385,18 | 0,00 | 0,00 | -1.479.385,18 |
| 1 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.833.945,59 | 0,94 | 0,00 | 2.985.228,57 | 2.673.533,57 | -1.167.690,19 |
| 2 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.833.945,59 | 0,89 | 0,00 | 2.816.253,37 | 2.522.201,49 | -873.638,31 |
| 3 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.999.522,93 | 0,84 | 0,00 | 2.656.842,80 | 2.518.457,29 | -735.252,80 |
| 4 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.995.539,97 | 0,79 | 0,00 | 2.506.455,47 | 2.372.748,23 | -601.545,56 |
| 5 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.991.557,01 | 0,75 | 0,00 | 2.364.580,63 | 2.235.465,43 | -472.430,35 |
| 6 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.987.574,05 | 0,70 | 0,00 | 2.230.736,45 | 2.106.121,82 | -347.815,73 |
| 7 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.983.591,09 | 0,67 | 0,00 | 2.104.468,34 | 1.984.258,48 | -227.605,86 |
| 8 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.979.608,13 | 0,63 | 0,00 | 1.985.347,49 | 1.869.443,00 | -111.701,37 |
| 9 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.975.625,17 | 0,59 | 0,00 | 1.872.969,33 | 1.761.267,97 | 0,00 |
| 10 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.971.642,21 | 0,56 | 0,00 | 1.766.952,20 | 1.659.349,49 | 107.602,71 |
| 11 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.967.659,25 | 0,53 | 0,00 | 1.666.936,04 | 1.563.325,87 | 211.212,88 |
| 12 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.963.676,29 | 0,50 | 0,00 | 1.572.581,17 | 1.472.856,32 | 310.937,73 |
| 13 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.959.693,33 | 0,47 | 0,00 | 1.483.567,14 | 1.387.619,73 | 406.885,15 |
| 14 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.955.710,37 | 0,44 | 0,00 | 1.399.591,64 | 1.307.313,55 | 499.163,24 |
| 15 | 0,00 | 3.164.342,28 | 2.951.727,41 | 0,42 | 0,00 | 1.320.369,47 | 1.231.652,72 | 587.880,00 |
| TOTAIS (R\$) | | | | | 1.479.385,18 | 30.732.880,12 | 28.665.614,94 | |

A partir da análise do payback, observa-se que o investimento possui um período de retorno em 9 anos. Dessa maneira, verifica-se a viabilidade para esse negócio, que além de atrativo, gera retornos e um espaço de tempo inferior aos cenários 1, 2 e 3.

Por fim, ao analisar o gráfico (figura 17), constata-se que pelo valor presentes que o retorno ocorrerá no 9º período (ano), logo a simulação é viável dentro das expectativas do negócio, gerando maiores rendimentos durante o período do financiamento.

Figura 17: Análise Payback x Valor Presente:
[Fonte: Do autor, 2013]



4.4.5 CENÁRIO 5

Considerando que para uma produção para 600 ha, o produtor obteve o maior retorno com valor de R\$ 37,88 a saca de 50Kg. Desse modo, as análises do cenário 5, demonstra-se que com giro de 2,1, obtemos a maior rentabilidade. No entanto, essa rentabilidade gera o maior custo de produção (Quadro 17).

Quadro 17: Dados cenário 5:
[Fonte: Do autor, 2013]

| | |
|---|------------------|
| TMA | 6,00% |
| Preço da saca (50 kg) | R\$ 37,88 |
| Giro da unidade | 2,1 |
| Capacidade de armazenagem | 42.000 |
| Sacas comercializadas | 89.829 |
| Custo operacional da unidade | R\$ 210.865,00 |
| Custo de produção do arroz por hectare | R\$ 4.699,73 |
| Custo de produção do arroz em sacas por hectare | R\$ 31,40 |
| Produtividade (sacos/hectare) | 150 |
| Área de produção (hectares) | 600 |
| Custo de produção total | R\$ 2.820.672,10 |
| TIR | 15,95% |

A partir destes dados, pode-se analisar a Taxa Mínima de Atratividade (TMA), Valor Presente líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR). Com isso, verifica-se que a TIR de 15,95% é superior a TMA e muito atrativo para o investidor. Para análise de viabilidade econômico-financeira para este investimento observa-se através do VPL (Quadro 18), uma boa rentabilidade ao final do período.

Quadro 18: Análise TMA, VPL e TIR para o cenário 1:

[Fonte: Do autor, 2013]

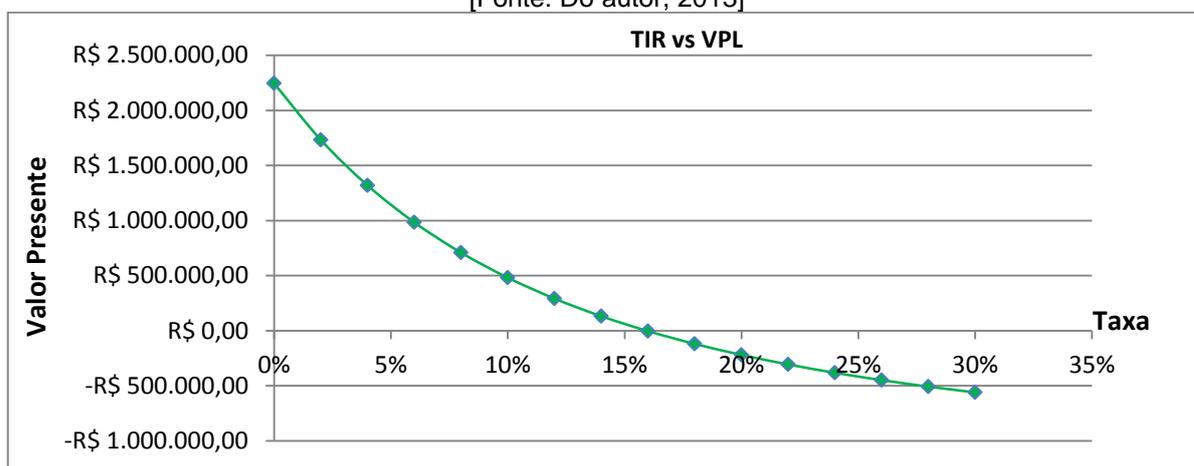
| PERÍODO | ENTRADAS (R\$) | SAÍDAS (R\$) | SALDO (R\$) | VPL (R\$) |
|---------|----------------|--------------|---------------|---------------|
| 0 | -1.479.385,18 | 0,00 | -1.479.385,18 | -1.479.385,18 |
| 1 | 3.402.705,97 | 3.031.537,10 | 371.168,87 | 350.159,31 |
| 2 | 3.402.705,97 | 3.031.537,10 | 371.168,87 | 330.338,98 |
| 3 | 3.402.705,97 | 3.197.114,44 | 205.591,53 | 172.618,61 |
| 4 | 3.402.705,97 | 3.193.131,48 | 209.574,49 | 166.002,63 |
| 5 | 3.402.705,97 | 3.189.148,52 | 213.557,45 | 159.582,55 |
| 6 | 3.402.705,97 | 3.185.165,56 | 217.540,41 | 153.357,41 |
| 7 | 3.402.705,97 | 3.181.182,60 | 221.523,37 | 147.325,69 |
| 8 | 3.402.705,97 | 3.177.199,64 | 225.506,33 | 141.485,46 |
| 9 | 3.402.705,97 | 3.173.216,68 | 229.489,29 | 135.834,36 |
| 10 | 3.402.705,97 | 3.169.233,72 | 233.472,25 | 130.369,69 |
| 11 | 3.402.705,97 | 3.165.250,76 | 237.455,21 | 125.088,44 |
| 12 | 3.402.705,97 | 3.161.267,80 | 241.438,17 | 119.987,37 |
| 13 | 3.402.705,97 | 3.157.284,84 | 245.421,13 | 115.063,00 |
| 14 | 3.402.705,97 | 3.153.301,88 | 249.404,09 | 110.311,67 |
| 15 | 3.402.705,97 | 3.149.318,92 | 253.387,05 | 105.729,56 |
| | | | | 983.869,56 |

Conforme podemos verificar o VPL possui um valor positivo, para uma produção de 600 hectares com um giro de funcionamento da unidade de 2,1 vezes, ou seja, produção de 89.829 sacas de 50 Kg. Com essa produtividade e giro da unidade, o investimento torna-se viável, se comparado a uma TMA de referência de 6% (considerando taxa anual de 0,5% da caderneta de poupança).

A partir do gráfico (figura 18), torna-se possível verificar que o investimento é viável para a taxa de juros financiada, demonstrando que o valor financiado é viável para tal cenário.

Figura 18: Gráfico VPL x TIR:

[Fonte: Do autor, 2013]



Analisando a TIR e VPL, percebe-se que o método é eficaz e traz uma boa previsão para tal investimento. Com isso é possível medir a liquidez do investimento e não a sua rentabilidade, como faz o método do valor presente líquido e da taxa interna de retorno. Esse método foi utilizado como complemento de outros métodos de avaliação de investimentos, conforme apresentada no quadro 19.

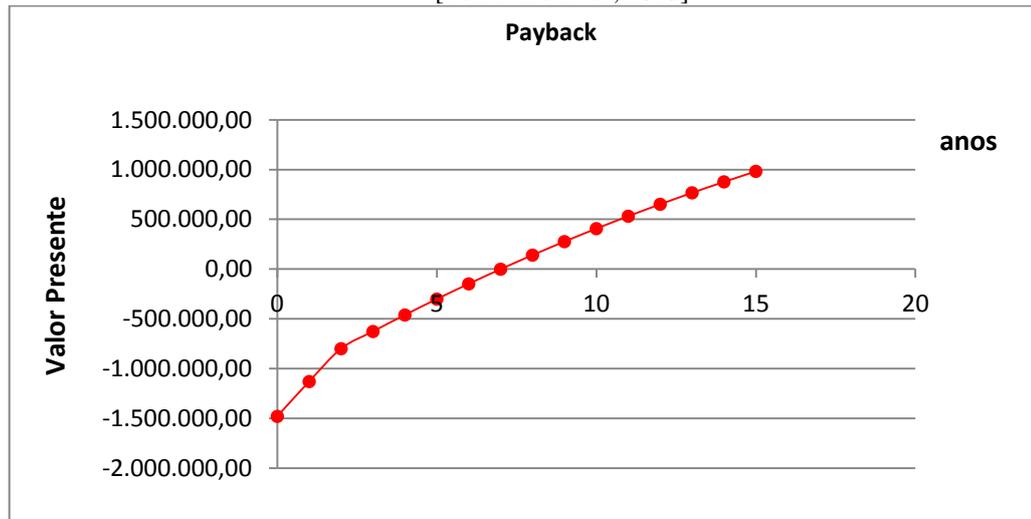
Quadro 19: Payback cenário 5:
[Fonte: Do autor, 2013]

| VALORES NOMINAIS | | | | | VALORES ATUALIZADOS | | | |
|------------------|--------------|----------------|--------------|----------|---------------------|----------------|---------------|---------------|
| ANO | INVEST.(R\$) | RECEITAS (R\$) | CUSTOS (R\$) | α | INVEST.(R\$) | RECEITAS (R\$) | CUSTOS (R\$) | VP (R\$) |
| 0 | 1.479.385,18 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1.479.385,18 | 0,00 | 0,00 | -1.479.385,18 |
| 1 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.031.537,10 | 0,94 | 0,00 | 3.210.099,97 | 2.859.940,66 | -1.129.225,87 |
| 2 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.031.537,10 | 0,89 | 0,00 | 3.028.396,20 | 2.698.057,22 | -798.886,89 |
| 3 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.197.114,44 | 0,84 | 0,00 | 2.856.977,55 | 2.684.358,93 | -626.268,28 |
| 4 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.193.131,48 | 0,79 | 0,00 | 2.695.261,84 | 2.529.259,21 | -460.265,65 |
| 5 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.189.148,52 | 0,75 | 0,00 | 2.542.699,85 | 2.383.117,29 | -300.683,10 |
| 6 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.185.165,56 | 0,70 | 0,00 | 2.398.773,44 | 2.245.416,03 | -147.325,69 |
| 7 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.181.182,60 | 0,67 | 0,00 | 2.262.993,81 | 2.115.668,12 | 0,00 |
| 8 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.177.199,64 | 0,63 | 0,00 | 2.134.899,82 | 1.993.414,36 | 141.485,46 |
| 9 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.173.216,68 | 0,59 | 0,00 | 2.014.056,44 | 1.878.222,08 | 277.319,82 |
| 10 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.169.233,72 | 0,56 | 0,00 | 1.900.053,24 | 1.769.683,55 | 407.689,51 |
| 11 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.165.250,76 | 0,53 | 0,00 | 1.792.503,06 | 1.667.414,61 | 532.777,95 |
| 12 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.161.267,80 | 0,50 | 0,00 | 1.691.040,62 | 1.571.053,25 | 652.765,33 |
| 13 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.157.284,84 | 0,47 | 0,00 | 1.595.321,34 | 1.480.258,34 | 767.828,33 |
| 14 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.153.301,88 | 0,44 | 0,00 | 1.505.020,13 | 1.394.708,46 | 878.140,00 |
| 15 | 0,00 | 3.402.705,97 | 3.149.318,92 | 0,42 | 0,00 | 1.419.830,31 | 1.314.100,75 | 983.869,56 |
| TOTALS (R\$) | | | | | 1.479.385,18 | 33.047.927,61 | 30.584.672,86 | |

A partir da análise do payback, observa-se que o investimento possui um período de retorno de 7 anos. Esse período possui uma produtividade e giro da unidade considerada boa para tal investimento, pois mesmo gerando despesas não possui um curto período de retorno e demonstra a viabilidade do negócio para um giro superior a 2 vezes da unidade.

Por fim, ao analisar o gráfico (figura 19), pode ser verificado pelo valor presente que o retorno ocorrerá no 7 período (ano), logo o negócio é viável dentro das expectativas do negócio, mas gera um maior giro de funcionamento da unidade.

Figura 19: Análise Payback x Valor Presente:
[Fonte: Do autor, 2013]



4.5 TOMADA DE DECISÃO

A partir das análises dos cenários, pode ser realizada uma tomada de decisão, sendo que os cenários de 1 a 5 são viáveis, pois além de gerar ganhos de preço na venda do produto em períodos de cotações maiores, reduções com secagem, armazenagem e transporte, o investimento valorizará a propriedade, gerando ganhos futuros, após a quitação do financiamento.

Por outro lado, temos que levar em consideração que as análises realizadas comprovam que as instalações necessitam de um giro superior a sua capacidade de armazenagem, necessitando de 1,8 a 2,1 vezes a capacidade estocagem. Desse modo, demonstrando que o investidor deve analisar seus custos e quantidade de produção, pois esses aspectos podem influenciar, através de variações de preços de insumos e venda final, dificultando o saldo da dívida no período previsto, principalmente para os cenários 1 e 2.

5 CONCLUSÕES

A partir dos resultados apresentados nas variações de receita e de custos dos sistemas de armazenagem, de acordo com a análise de viabilidade econômico-financeira, e por meio de indicadores de rentabilidade anual, o investimento apresenta-se viável financeiramente para os cenários analisados. No entanto, os cenários demonstram uma necessidade de giro de funcionamento superior a sua capacidade de estocagem, geram dificuldade de quitação dentro dos 15 anos.

Além disso, pode ser considerado viável pelo ganho de preço na economia em armazenagem e transporte nos outros períodos, mas necessita de maior caixa e outro tipo de utilização para aumentar sua receita. Cabe salientar, assim, que a viabilidade foi determinada pelas especificidades da produção de arroz em uma propriedade analisada. Apesar deste tipo de implantação estar em crescimento, existe falta de informações aos produtores sobre os custos de implantação, viabilidade econômico-financeira e seu período de retorno.

Apesar de existir recurso disponível, o custo é alto e a tecnologia pouco difundida, gerando altas despesas de transporte e armazenagem. O Custo para implantar o sistema em uma propriedade pequena é mais elevado que em uma propriedade de grande porte e isso gera dificuldades para pequenos produtores.

A implantação do sistema de armazenagem no município de Alegrete, Rio Grande do Sul é um caminho muito viável para a análise realizada no cenário 3, onde, obtém-se uma TIR de 9,57%, VPL de R\$ 327.783,04 e payback de 15 anos, se viabiliza econômica e financeiramente o investimento. Os sistemas implantados também trazem valorização a propriedade rural. Torna-se necessária, no entanto, a projeção de análises de cenários e projeções de ganhos futuros, para projetos ganhos para pagamento do alto investimento, assim como os custos implantação e manutenção desses sistemas.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGROANALISYS – **Revista de agronegócio da fundação Getúlio Vargas - FGV.** Disponível em: <<http://www.agroanalysis.com.br>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

ASAE DD 241.4. **Density, specific gravity and mass-moisture relationships of grain for storage.** In: ASAE standards 2000. St. Joseph, 2000. p.504-6.

BRITO, P. **Análise de Viabilidade de Projetos de Investimentos.** – 2. Ed.- 4 reimpr. – São Paulo: Atlas: 2011.

CALIL, C. JR.; NASCIMENTO, J. W. B.; ARAÚJO, E. C. **Silos Metálicos Multicelulares E. A. Armazenagem Agrícola.** Ed. Editora e Gráfica La Salle, Porto Alegre, 1995.. Ed. EESC/USP. São Carlos. 2007.

CAIXETA-FILHO, J. V. **Transporte de soja em grãos e farelo de soja no Brasil.** Piracicaba, Preços Agrícolas, v. 11, nº 126, abr. 1997.

CHIAVENATO, I. **Administração financeira: uma abordagem introdutória.** - Rio de Janeiro: Elsevier, 2005 – 5ª reimpressão.

CONAB - **Companhia Nacional de Abastecimento. Site.** Disponível em: <www.conab.gov.br>. Acessado em: 02 out. 2013.

Dall'Agnol, A.; Oliveira, A., B.; Lazzarotto, J. J.; Hirakuri, M. H. **Árvore do Conhecimento – Soja.** Tecnologias de Produção de Soja - Região Central do Brasil. AGEITEC – Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Brasília, 2010.

ELIAS, M. C. **Tecnologia para armazenamento e conservação de grãos em médias e pequenas escalas.** 3ª Ed. Editora Universitária/UFPel. 2002. 208p.

EMBRAPA - **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.** Sistema de Armazenagem de grãos no Brasil. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/publicações>>. Acesso em: 10 set 2013.

EHRlich, P.; J.; MORAES, A. M. **Engenharia Econômica: avaliação e seleção de projetos e investimentos.** – 6. ED. – 3. REIMP. – São Paulo: Atlas, 2010.

FAO - **Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura.** Déficit na Capacidade de armazenagem. Disponível em: <<https://plus.google.com/u/0/+UNFAO#UNFAO>>. Acesso em: 09 set 2013.

FATAESC - **Fundação dos Agricultores na Família** – Portal de Notícias. <<http://www.fataesc.org.br/noticias/governo-habilita-bndes-a-financiar-construcao-de-armazens/>>. Acessado em: 10 Dezembro 2013.

FREITAS, E. D. **Estudo de viabilidade econômico-financeira de uma empresa de beneficiamento e comercialização de arroz.** UFRGS - Departamento de Ciências Administrativas. Trabalho de Conclusão de Curso – Porto Alegre, 2008.

FILHO, F. E. **Métodos e Temperaturas de Secagem Sobre a Qualidade Físico-Química e Microbiológica de grãos de milho no armazenamento.** Dissertação de Mestrado – UFRGS. Porto Alegre, 2011.

FRAZATTI, F. **Gestão da Viabilidade Econômico-Financeira dos Projetos de Investimentos.** -- São Paulo. Atlas, 2008.

JUNIOR C. C.; Cheung, A. B. **Silos: pressões, fluxo, recomendações para o projeto e exemplo de cálculo.** _____. Ed. USP/EESC/SET. São Carlos, 2007.

JUNGES, D.; KLEINSCHMITT, S.; SHIKIDA, P.; SILVA, J. **Análise econômico-financeira da implantação do sistema de biodigestores no Município de Toledo (PR).** Revista de Economia, v. 35, n. 1 (ano 33), p. 7-30, jan./abril 2009. Editora UFPR.

GASLENE, A.; FENSTERSEIFER, J. E.; LAMB, R. **Decisões de Investimento da Empresa,** São Paulo, Atlas, 1999.

GIL, Antonio Carlos. **Estudo de Caso.** São Paulo: Atlas, 2009

MAPA - **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Dados referentes à liberação de créditos. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 12 set 2013.

MARQUEZAN, L. H. F. **Análise de Investimentos - Revista Eletrônica de Contabilidade Curso de Ciências Contábeis - UFSM - VOL. III n. 1 jan - jun, 2006.**

MILMAN, J. M. **Equipamentos para Pré-processamento de grãos,** Ed. UFPel, Pelotas, 2002.

MOTTA, R.; R. CALÔBA, G. M. **Análise de Investimentos: tomada de decisão em projetos industriais.** – 1. Ed. – 6. Reimpr. – São Paulo: Atlas, 2010.

NAUTIYAL, J. C. **Forest Economics.** Principles and applications. Toronto: Canadian Scholars' Press, 1988. 851p.

NARDELLI, P. M. M.; MACEDO, M. A. S. **Análise de Viabilidade Econômico-Financeira de uma Unidade de Processamento de Frutas.** 46º SOBER, July 20-23, 2008, Rio Branco.

NEWMAN D. G.; LAVELLE, Je. P. **Fundamentos de Engenharia Econômica.** Rio de Janeiro: Santuario, 2000 – 1ª Edição.

OLIVEIRA, D. P. R. **Manual de avaliação de empresas e negócios,** -- São Paulo: Atlas, 2004.

OLIVIO, R. L. F. **Análise de Investimentos.** - Campinas, SP: Editora Alínea, 2008.

PUZZI, D. **Abastecimento e Secagem de Grãos**. Campinas: Instituto Campinense de Ensino Agrícola, 2000. 603p.

ROSS, S.; WESTERFIELD, R.; JAFFE, J. **Administração Financeira: Corporate finance**.-- São Paulo: Atlas, 1995.

RECEITA FEDERAL. **Tributação**. Disponível em: < www.receita.fazenda.gov.br>. Acessado em 10 de Dezembro de 2013.

CAPC - Radiografia da Agropecuária gaúcha (Período 1997/2012) / Rio Grande do Sul. Assembléia Legislativa. Comissão de Agricultura, Pecuária e Cooperativismo. Porto Alegre: CORAG, 2013, --(;).

SANTOS, R. F. **Análise crítica da interpretação neoclássica do processo de modernização da agricultura brasileira**. Presença de viéses de mudança técnica da agricultura brasileira. São Paulo: USP/IPE, p.39-78, 1986.

SAMANEZ, C. P. **Gestão de investimentos e geração de valor**. – São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

SECURATO J. R. **Cálculo Financeiro das Tesourarias – Bancos e Empresas**. São Paulo: Editora Saint Paul, 2003.

SETECERGS – **Transporte e Logística - Planilha de Custos**. Disponível em: <<http://www.setcergs.com.br/site/default.asp>> Acesso em: 30 Nov. 2013.

TORRES, O. F. F. **Fundamentos da Engenharia Econômica e da Análise Econômica de Projetos**. – São Paulo: Thomson Learning, 2006.

IBGE - **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Dados referentes à população. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 12 set. 2013.

IRGA - **Instituto Rio Grandense do Arroz**. Arquivos publicados. Site. Disponível em <www.irga.rs.gov.br/arquivos>. Acesso em: 05 out. 2013.

KEPLERWEBER – **Catálogos de equipamentos agrícolas**. Disponível em: <<http://www.kepler.com.br/view/download.aspx?tabela=PD>>. Acessado em: 15 de dezembro de 2013.

WEBER, E. A. **Armazenagem agrícola**. Kepler Weber Industrial, 400p., 1995v.

WERKNE, R. **Aplicação do conceito de valor presente na contabilidade**. Revista Brasileira de Contabilidade. Conselho Federal de Contabilidade, n. 126. Brasília: Novembro/Dezembro, 2000.

YOUNG, J. H.; DICKENS, J. W. **Evaluation of costs for drying grain in batch of cross-flow systems**. *Transaction of Asae*, St. Joseph, v. 18, n.4, p, 734–738, 1975.

ANEXO A:**CUSTO DE PRODUÇÃO DO ARROZ IRRIGADO NO RIO GRANDE DO SUL
SISTEMA SEMIDIRETO****RESUMO DOS ITENS DO CUSTO DE PRODUÇÃO****CUSTO DE PRODUÇÃO POR OPERAÇÕES - SAFRA 12/13**

Out/2012

Com FUNRURAL

Projeção

| ITENS | R\$/ha | % | US\$/ha | scs/ha |
|---|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| ITEM 01 - TERRA DE CULTIVO | 615,34 | 13,09% | 303,14 | 16,24 |
| ITEM 02 - DESMONTE DE TAIPAS | 6,07 | 0,12% | 2,99 | 0,16 |
| ITEM 03 - DISCAGEM | 104,16 | 2,21% | 51,31 | 2,74 |
| ITEM 04 - APLAINAMENTO | 109,28 | 2,32% | 53,83 | 2,88 |
| ITEM 05 - DRENAGEM | 124,10 | 2,64% | 61,13 | 3,27 |
| ITEM 06 - ADUBO DE BASE E COBERTURA | 623,40 | 13,26% | 307,11 | 16,45 |
| ITEM 07 - SEMENTE | 181,58 | 3,86% | 89,45 | 4,79 |
| ITEM 08 - APLICAÇÃO DE BASE E SEMEADURA | 83,02 | 1,76% | 40,89 | 2,19 |
| ITEM 09 - ROLAGEM | 5,36 | 0,11% | 2,64 | 0,14 |
| ITEM 10 - IRRIGAÇÃO | 462,09 | 9,83% | 227,64 | 12,19 |
| ITEM 11 - CANAIS E CONDUTOS | 107,45 | 2,28% | 52,93 | 2,83 |
| ITEM 12 - TAIPAS | 78,31 | 1,66% | 38,57 | 2,06 |
| ITEM 13 - AGUADOR | 110,45 | 2,35% | 54,41 | 2,91 |
| ITEM 14 - APLICAÇÃO ADUBAÇÃO DE COBERTURA | 47,41 | 1,01% | 23,35 | 1,25 |
| ITEM 15 - CONTROLE DE INVASORAS, PRAGAS E MOLÉSTIAS | 305,88 | 6,50% | 150,68 | 8,07 |
| ITEM 16 - COLHEITA | 424,78 | 9,03% | 209,26 | 11,21 |
| ITEM 17 - TRANSPORTES INTERNOS | 103,99 | 2,21% | 51,22 | 2,74 |
| ITEM 18 - FRETES | 241,07 | 5,12% | 118,76 | 6,36 |
| ITEM 19 - SECAGEM | 364,67 | 7,75% | 179,65 | 9,62 |
| ITEM 20 - ADMINISTRAÇÃO | 132,24 | 2,81% | 65,14 | 3,49 |
| ITEM 21 - ESTRADAS | 28,29 | 0,60% | 13,93 | 0,74 |
| ITEM 22 - INSTALAÇÕES AGRÍCOLAS | 55,13 | 1,17% | 27,15 | 1,45 |
| ITEM 23 - TAXAS (CDO, FUNRURAL, LIC. AMBIENTAL) | 204,47 | 4,35% | 100,73 | 5,39 |
| ITEM 24 - JUROS DO FINANCIAMENTO CUSTEIO AGRÍCOLA | 109,85 | 2,33% | 54,11 | 2,89 |
| ITEM 25 - JUROS SOBRE CAPITAL PRÓPRIO DO CUSTEIO AGRÍC. | 71,35 | 1,51% | 35,15 | 1,88 |
| TOTAL | 4.699,73 | 100,00% | 2.315,31 | 124,06 |

- Prod. considerada (média de 3 anos: 08/09, 10/11 e 11/12)

149,67 sacos/ha

- Custo em Reais (R\$) por saco de 50 kg

31,40

- Custo em dólares (US\$) por saco de 50 kg

15,46

- Cotação do dólar comercial (Out/2012, venda)

2,0298

- Preço comercial do arroz (sc 50 kg, seco, limpo)

37,88

Elab.: Seção de Política Setorial/DCI

Fonte: DATER/NATEs

ANEXO B:

**CUSTO DE PRODUÇÃO MÉDIO PONDERADO ARROZ IRRIGADO
RIO GRANDE DO SUL - SAFRA 2012/13 - PROJEÇÃO
Sistema Cultivo Mínimo, Irrigação Natural, Elétrico, Diesel**

| | Produtividade média (sacos/ha) | 149,67 | | Out/2012 |
|---|--------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| ÍTEMS DO CUSTO | R\$/ha | US\$/ha | Sacos/ha | Participação (%) |
| I - DESPESAS DE CUSTEIO DA LAVOURA | | | | |
| 1 - Combustível | | | | |
| 1.1 - Operações lavoura | 273,95 | 134,96 | 7,23 | 5,83 |
| 1.2 - Irrigação | 76,01 | 37,45 | 2,01 | 1,62 |
| 2 - Energia elétrica irrigação | 106,10 | 52,27 | 2,80 | 2,26 |
| 3 - Sementes | 181,58 | 89,46 | 4,79 | 3,86 |
| 4 - Adubo (base e cobertura) | 623,40 | 307,12 | 16,46 | 13,26 |
| 5 - Agroquímicos | 262,80 | 129,47 | 6,94 | 5,59 |
| 6 - Aviação | 56,99 | 28,08 | 1,50 | 1,21 |
| 7 - Fretes | 241,07 | 118,76 | 6,36 | 5,13 |
| 8 - Transportes internos | 33,72 | 16,61 | 0,89 | 0,72 |
| 9 - Aguardor (pagto. %) | 56,69 | 27,93 | 1,50 | 1,21 |
| 10 - Administrador (pgto. %) | 28,12 | 13,85 | 0,74 | 0,60 |
| 11 - Taxas (CDO, Funrural, Licenciamento) | 204,47 | 100,73 | 5,40 | 4,35 |
| 12 - Secagem | 364,67 | 179,65 | 9,63 | 7,76 |
| 13 - Juros s/CUSTEIO oficial | 109,85 | 54,12 | 2,90 | 2,34 |
| 14 - Juros s/capital próprio (custeio) | 71,35 | 35,15 | 1,88 | 1,52 |
| 15 - Terra (arrendamento) | 429,79 | 211,74 | 11,35 | 9,14 |
| 16 - Salários | 313,94 | 154,66 | 8,29 | 6,68 |
| 17 - Reformas e manutenções | 437,41 | 215,49 | 11,55 | 9,31 |
| CUSTOS VARIÁVEIS | 3.871,91 | 1.907,49 | 102,22 | 82,39 |
| II - CUSTOS FIXOS | | | | |
| 1 - Depreciação | 375,57 | 185,03 | 9,91 | 7,99 |
| 2 - Renda dos Fatores (amortização) | 452,25 | 222,80 | 11,94 | 9,62 |
| CUSTOS FIXOS | 827,82 | 407,83 | 21,85 | 17,61 |
| CUSTO TOTAL | 4.699,73 | 2.315,31 | 124,07 | 100,00 |
| CUSTO/SACO - R\$ | 31,40 | | | |
| CUSTO/SACO - US\$ | 15,47 | | | |
| CUSTO VARIÁVEL/SACO - R\$ | 25,87 | | | |
| CUSTO FIXO/SACO - R\$ | 5,53 | | | |
| CUSTO VARIÁVEL/SACO - US\$ | 12,74 | | | |
| CUSTO FIXO/SACO - US\$ | 2,72 | | | |
| Preço do arroz - R\$/saco - no levantamento: | 37,88 | | | |
| Produtividade - sacos/ha: | 149,67 | | | |
| - Cotação do dólar comercial (Out/2012, venda) | 2,0298 | | | |

Elab.: Seção de Política Setorial/DCI

Fonte: DATER/NATEs