

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO**

**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

**FERNANDO KURBAN JOBIM**

**PROJETO DE VIABILIZAÇÃO DE SISTEMA DE IRRIGAÇÃO EM  
PROPRIEDADE AGRÍCOLA**

**Porto Alegre**

**2013**

**FERNANDO KURBAN JOBIM**

**PROJETO DE VIABILIZAÇÃO DE SISTEMA DE IRRIGAÇÃO EM  
PROPRIEDADE AGRÍCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof Dr Paulo Antonio Zawislak

**Porto Alegre**

**2013**

**FERNANDO KURBAN JOBIM**

**PROJETO DE VIABILIZAÇÃO DE SISTEMA DE IRRIGAÇÃO EM  
PROPRIEDADE AGRÍCOLA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação  
apresentado ao Departamento de Ciências  
Administrativas da Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Bacharel em  
Administração.

Conceito Final:

Aprovado em..... de ..... de .....

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_

Prof. . .....

\_\_\_\_\_

Orientador: Prof Dr. Paulo Antonio Zawislak

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador, Prof Dr. Paulo Antonio Zawislak, por todo o suporte e conhecimento fornecido durante a elaboração deste trabalho. E também ao Prof Michael Mazurana pelo auxílio.

À minha família, por terem me proporcionado, entre tantas coisas, as condições necessárias para que eu alcançasse esse objetivo.

Aos meus amigos, por estarem sempre ao meu lado em todos os momentos.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo propor a instalação de um sistema de irrigação em uma propriedade agrícola e analisar seus impactos financeiros sobre a produção. Através da definição dos fatores essenciais à irrigação e de uma análise técnica sobre a área, foi definido o tipo de sistema a ser utilizado. Então foi buscado um orçamento para os custos de implementação do sistema. Após foi analisada a situação econômica da propriedade, e os impactos que os custos do sistema de irrigação gerou, assim como os aumentos de produtividade que ele acarretaria, assim vendo a viabilidade da proposta do estudo.

**Palavras-chave:** propriedade agrícola, sistema de irrigação, soja, milho

## **ABSTRACT**

This study aims to propose the installation of an irrigation system on an agricultural property and analyze the financial impacts on the production. Through a definition of the essential factors to irrigation and a technical analysis over the area was defined the type of system to be used. Then it was looked for a budget of the implementation costs of the system. After that was analysed the financial situation of the property and the impacts that the system's costs generated, as the increase in the productivity that the system would bring, and so seeing the feasibility of the study's propose.

**Keywords:** agricultural property, irrigation system, soybean, maize

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Município de Fortaleza dos Valos onde localiza-se a propriedade.....	13
Figura 2 - Irrigação por sulco em lavoura de milho.....	17
Figura 3 - Irrigação por faixas.....	18
Figura 4 - Irrigação por inundação.....	19
Figura 5 - Sistema de aspersão portátil com laterais móveis.....	20
Figura 6 - Exemplo de funcionamento de um sistema permanente.....	21
Figura 7 - Sistema mecanizado.....	22
Figura 8 – Pivô central fixo e rebocável.....	22
Figura 9 - Irrigação por gotejamento.....	23
Figura 10 – Trajetória tecnológica ampliada da agricultura.....	26
Figura 11 – Crescimento da irrigação por regiões.....	27
Figura 12 – Triângulo textural para classificação dos solos.....	35
Figura 13 - Gráfico Total de Entradas 2006-2012.....	40
Figura 14 - Gráfico Total de Saídas 2006-2012.....	41
Figura 15 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de entradas e venda de soja até 2022.....	41
Figura 16 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de entradas e venda de soja até 2022.....	42
Figura 17 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de entradas e venda de soja somados aos aumentos com os pivôs até 2022.....	45

Figura 18 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de saídas e custeio da produção somados aos aumentos com os pivôs até 2022.....	45
Figura 19 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de entradas e total de saídas até 2022.....	46
Figura 20 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de entradas e total de saídas somados aos aumentos com os pivôs até 2022.....	47

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Fatores que Afetam a Seleção do Método de Irrigação.....	24
Tabela 2 - Eficiência de irrigação, custo inicial, uso de energia e mão-de-obra para diferentes sistemas de irrigação.....	24
Tabela 3 - Benefícios programa “Mais Água, Mais Renda”.....	37
Tabela 4 - Média de produção dos últimos 10 anos no Rio Grande do Sul.....	43

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 - Ficha Técnica Pivô 1.....	52
Anexo 2 - Orçamento Pivô 1.....	53
Anexo 3 - Ficha técnica pivô 2.....	57
Anexo 4 - Orçamento pivô 2.....	58
Anexo 5 - Amostragem Solo.....	62
Anexo 6 - Histórico propriedade.....	63
Anexo 7 - Valores Parcelas Financiamento.....	63
Anexo 8 - Projeção Estado Atual.....	64
Anexo 9 - Projeção Evolução Áreas Irrigadas.....	65
Anexo 10 - Projeção Final.....	66

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2. EMPRESA</b> .....	<b>13</b>
2.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA .....	14
3.1 OBJETIVOS .....	15
3.1.1 Geral .....	15
3.1.2 Específicos .....	15
<b>4. SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO</b> .....	<b>16</b>
4.1 IRRIGAÇÃO POR SUPERFÍCIE OU INUNDAÇÃO .....	16
4.1.1 Irrigação por sulco .....	16
4.1.2 Irrigação por faixas .....	17
4.1.3 Irrigação por inundação .....	18
4.2 IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO .....	19
4.2.1 Sistema portátil e semi-portátil .....	19
4.2.2 Sistema permanente .....	20
4.2.3 Sistema autopropelido (tracionado) .....	21
4.2.4 Sistema mecanizado .....	22
4.3 IRRIGAÇÃO LOCALIZADA .....	23
<b>5. IRRIGAÇÃO NO MUNDO, BRASIL E RIO GRANDE DO SUL</b> .....	<b>26</b>
<b>6. DEFININDO O SISTEMA DE IRRIGAÇÃO</b> .....	<b>29</b>
6.1 Água .....	29
6.2 Solo .....	30
6.3 Cultura .....	31
6.4 Relevo .....	32
6.5 Outros fatores .....	32
<b>7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>33</b>
<b>8. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA</b> .....	<b>34</b>
8.1 Água .....	34
8.2 Solo .....	34
8.3 Cultura .....	35
8.4 Topografia .....	36
<b>9. VIABILIDADE FINANCEIRA</b> .....	<b>37</b>
<b>10. CONCLUSÃO</b> .....	<b>48</b>
<b>11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>49</b>

## 1. INTRODUÇÃO

No cenário atual da agricultura, as estiagens têm sido uma grande ameaça para a manutenção e aumento da produção em muitas regiões do país, sendo o principal limitador nas produções. Dessa forma, os agricultores acabam ficando muito dependentes das condições climáticas e, na grande maioria dos casos, acabam sem ter muito o que fazer para reverter o quadro desfavorável. Não raros são os casos de frustrações de safra e produtores endividados. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), a partir da safra 1976/1977, o Estado do Rio Grande do Sul acumulou 15 frustrações nas 34 safras, enquanto o Estado do Paraná experimentou nove e o Mato Grosso apenas cinco frustrações no mesmo período. Isso aponta para uma maior probabilidade de ocorrências de estiagens neste estado que nos demais com expressiva produção de grãos.

Dentro desse contexto, a Agropecuária Santo Osvaldo tem sido frequentemente atingida por estiagens. Nos últimos anos a produção de soja – que é sua principal atividade – tem oscilado muito, alternando anos de alta produtividade com anos de produtividade mediana ou baixa, sendo a falta de chuva nos momentos críticos para desenvolvimento da cultura o fator responsável por essa grande variação. Com base nessa incerteza e na insegurança, esse trabalho irá buscar através de um sistema de irrigação, minimizar as perdas com a estiagem.

No estado do Rio Grande do Sul a irrigação não é muito utilizada, apesar de estar numa posição privilegiada, geograficamente falando. Isso em relação ao solo propício e à disponibilidade de água. São muitos os casos de sucesso com a utilização de sistema de irrigação. Quando se fala em plantações de soja, a utilização da irrigação é relativamente recente. Porém, ultimamente, tem sido implementado, e em alguns casos, chegando a uma produtividade de até 50% superior, comparando com uma área, por exemplo, da mesma lavoura, mas sem irrigação. Logo, além de minimizar as perdas nos casos de estiagem, ele também propicia um aumento de produtividade.

## 2. EMPRESA

A Agropecuária Santo Osvaldo é localizada na região central do estado e fica no município de Fortaleza dos Valos (Figura 1). A propriedade possui 1502 hectares, sendo que desses, 950 são destinados a plantação de soja, sua principal atividade econômica.



**Figura 1. Município de Fortaleza dos Valos onde localiza-se a propriedade**

Historicamente, a propriedade já teve diferentes tipos de atividades econômicas, como a plantação de milho ou a criação de gado. Ainda há uma pequena quantidade de gado (que são destinados cerca de 367 hectares), porém a grande maioria da área é dedicada a plantação de soja. Na época da entressafra é cultivado azevém e aveia preta, que é utilizado para pastagem de gado e comercialização de sementes.

A empresa conta com 10 funcionários divididos da seguinte forma: dois cuidam do gado, dois atuam na parte de pós-colheita (silo com grãos armazenados), cinco trabalham na lavoura (semeadura, tratos culturais e colheita) e uma cozinheira. O engenheiro agrônomo responsável tem liderado um processo de modernização da propriedade agrícola nos últimos anos. Conta com um maquinário de primeira geração

– onde podemos destacar colheitadeiras, tratores e plantadeiras – e silos que servem de armazenamento para a produção.

## 2.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

Uma das grandes dificuldades na administração da propriedade é a constante variação na safra. De um ano para outro têm acontecido mudanças significativas. E não é tão complexo de se apontar o maior responsável por essa oscilação: a estiagem que tem castigado frequentemente as plantações, principalmente no estado do Rio Grande do Sul.

Num cenário ambiental e ecológico imprevisível com frequentes fenômenos extra tropicais, agrônomos e pecuaristas ficam sujeitos a variações climáticas que são, muitas vezes, inesperadas, e, geralmente, não sabem lidar com elas, ou quando sabem, esbarram em problemas de falta de financeiros ou tecnológicos para tal. O presente estudo de caso visa uma maneira de solucionar, ou, ao menos, minimizar esse problema, que tem afetado o desenvolvimento desta propriedade.

A limitação dos produtores no processo de tomada de decisão também é um empecilho. Os agricultores, em sua maioria, têm a muito para si somente a visão técnica da produção, o que acaba fazendo com que tenham essa visão limitada, e assim deixando de encontrar soluções inovadoras para os seus problemas.

Como forma de procurar uma neutralização da recorrente questão da estiagem, esse projeto busca viabilizar a implementação de um sistema de irrigação como maneira de conseguir diminuir os prejuízos de uma eventual seca sobre o resultado final da safra. É importante ressaltar que a área em que a propriedade se encontra tem uma boa disponibilidade de água (apresentado mais adiante), por ser cortada por rios e córregos. Outro fato a se destacar é que algumas propriedades localizadas bem próximas à propriedade já implementaram com sucesso sistemas de irrigação. Caso seja viável a instalação do sistema, a propriedade terá uma maior segurança, em termos de rendimento como também financeira.

### 3.1 OBJETIVOS

#### 3.1.1 Geral

O estudo busca avaliar e apontar, dentre as diferentes alternativas de sistemas de irrigação para minimizar as perdas com estiagem na propriedade agrícola, que mais se adeque a área da Agropecuaria Santo Osvaldo.

#### 3.1.2 Específicos

Os objetivos específicos do estudo serão:

- i) Estudo aprofundado das características técnicas utilizadas em diferentes alternativas de irrigação, levando em conta os aspectos economicos de cada uma delas;
- ii) Análise da área da propriedade em que será implementado o sistema de irrigação adequado;
- iii) De acordo com os tipos de sistemas e áreas analisados, definição do mais apropriado a ser utilizado;
- iv) Orçar custos e projetar retornos provindos do sistema de irrigação

## 4. SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Entre os sistemas de irrigação existentes, podemos destacar três como sendo os principais, são eles: irrigação por superfície (inundação), irrigação por aspersão e irrigação localizada (gotejamento). PIRES (2008) afirma que o método considerado ideal é aquele que melhor se adequar às condições locais de topografia, clima, tipo de solo e de cultivo, disponibilidade e qualidade de água, mão-de-obra e energia. Esses três diferentes métodos de irrigação caracterizam-se da seguinte forma:

### 4.1 IRRIGAÇÃO POR SUPERFÍCIE OU INUNDAÇÃO

Faz a distribuição da água pelo solo e é a mais utilizada no mundo. Entre suas principais vantagens, segundo ANDRADE (2006) podemos destacar o baixo custo fixo e operacional e o pouco consumo de energia elétrica. Por outro lado, SOUZA (2010) afirma que acaba sendo limitada fortemente pelas condições topográficas, requerer sistematização do terreno e apresentar uma eficiência relativamente baixa. A irrigação por superfície pode ser feita de três diferentes tipos: por sulco, por faixas ou por inundação.

#### 4.1.1 Irrigação por sulco

ANDRADE (2010) define que a **irrigação por sulco** consiste na aplicação da água em pequenos canais ou sulcos em que a água aplicada nos sulcos infiltra ao longo do perímetro molhado e se movimenta vertical e lateralmente, umedecendo o perfil do solo. ROSSINI (2012) explica que os sulcos podem ter diversas características: forma da seção transversal, espaçamento, declividade e comprimento, em função da textura e estrutura do solo, da cultura e dos equipamentos disponíveis. Entre as vantagens do sistema por sulco, ele destaca o baixo custo de implementação, não estar sujeito ao regime de ventos e a pouca utilização de energia. Já entre as

desvantagens está a limitação pela declividade do terreno e a variabilidade das condições de infiltração ao longo do sulco: infiltra mais no início do que no final do sulco. Se adapta a grande maioria de culturas, principalmente as em fileiras, podendo se destacar milho, soja, feijão e árvores frutíferas;



**Figura 2 - Irrigação por sulco em lavoura de milho.**

Fonte: Andrade (2010)

#### 4.1.2 Irrigação por faixas

O segundo modo é a **irrigação por faixas**, em que a aplicação de água é feita através de faixas. ROSA (2010) diz que as faixas possuem pouca ou nenhuma declividade transversal, mas apresentam declividade longitudinal que determinará a direção do movimento da água sobre as faixas. Ele também afirma que em solos muito leves (solos com textura arenosa), para evitar grandes perdas por percolação, as faixas deveriam ser muito curtas, e aproximariam-se do método de irrigação por inundação em tabuleiros. A capacidade de infiltração dos solos é o maior fator de importância na irrigação por faixa do que na irrigação por inundação em tabuleiro, pois a eficiência de sua aplicação é tão variável na irrigação por faixas quanto na irrigação por sulcos. Esse sistema, conforme SOUZA (2010) se adapta às culturas cultivadas com pequeno espaçamento entre plantas (arroz, trigo, pastagens);



**Figura 3 - Irrigação por faixas.**

Fonte: ROSA (2010)

#### 4.1.3 Irrigação por inundação

A **irrigação por inundação**, que, segundo ANDRADE (2010), a água é aplicada em bacias ou tabuleiros intermitentes ou permanentemente mantida sobre a superfície do solo praticamente durante todo o ciclo da cultura. É o principal sistema de irrigação utilizado no cultivo do arroz no Rio Grande do Sul (30% da área total), sendo responsável por 80% na produção.



**Figura 4 – Irrigação por inundação**

Fonte: Andrade (2010)

## 4.2 IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO

SOUZA (2010) caracteriza como o método em que a água é aspergida sobre a cultura por meio de dispositivos especiais chamados aspersores. O jato ao chocar-se com o ar pulveriza-se em gotas caindo sobre a cultura em forma de chuva artificial. Entre as principais vantagens podemos citar a fácil adaptação em diversas condições de solos e culturas e a alta eficiência. Já a principal limitação é o alto custo de investimento e operacional. A irrigação por aspersão pode ser classificada em quatro categorias.

### 4.2.1 Sistema portátil e semi-portátil

Para BISCARO (2009) são caracterizados pela possibilidade de movimentar o equipamento de um local para o outro, conforme a necessidade de irrigação, quando não há tubulações, acessórios e aspersores em quantidade e extensão suficientes

para abranger toda a área irrigada. Conhecido como sistema de aspersão convencional, são aqueles sistemas onde, tanto a tubulação principal, as linhas laterais e os aspersores são mudados de local de funcionamento após cada irrigação. No portátil, o sistema é totalmente movido de um local para o outro. No semi-portátil, pode-se dispor de uma linha principal enterrada com hidrantes dispostos na superfície em cada ponto de mudança da linha lateral. Este método é hoje o mais utilizado no Brasil, devido ao baixo custo inicial, porém requer grande quantidade de mão-de-obra no seu manejo;

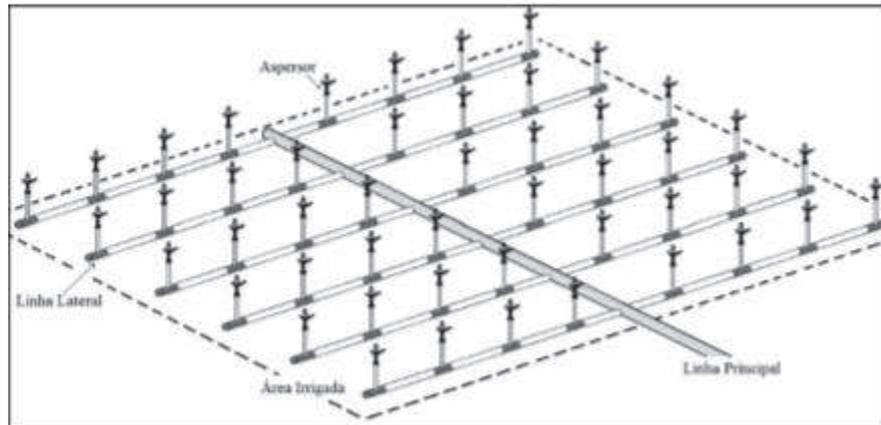


**Figura 5 - Sistema de aspersão portátil com laterais móveis.**

Fonte: EMBRAPA

#### 4.2.2 Sistema permanente

BISCARO (2009) define o sistema por ter tubulações fixas e não movidas de um local para outro, cobrindo simultaneamente toda a área irrigada. Pode-se dividir esse sistema em totalmente permanente, no qual as canalizações são enterradas e cobrem toda área, e parcialmente permanente, no qual as canalizações são portáteis e cobrem toda a área irrigada. Como não há movimentação de tubulações de um local para outro, teoricamente seria mais fácil irrigar toda a área de uma só vez. Porém, isso acarretaria na demanda de uma grande quantidade de água em um determinado momento, o que pode não ser viável. Outro problema seria a necessidade de tubulações de diâmetro muito elevado, aumentando em demasia o custo do sistema.



**Figura 6 - Exemplo de funcionamento de um sistema permanente.**

Fonte: BISCARO (2009)

#### 4.2.3 Sistema autopropelido (tracionado)

Para FRIZZONE (2008), a linha lateral encontra-se suspensa, suportada por estruturas metálicas denominadas torres de sustentação, apresentando rodas pneumáticas em cada torre, responsáveis pelo deslocamento do sistema. A velocidade de deslocamento é variável em função da lâmina de água necessária à irrigação. Todas as torres devem se deslocar à mesma velocidade e o suprimento de água à linha de aspersores é realizada através de mangueiras flexíveis conectadas a hidrantes ou canais dispostos à margem da área irrigada ou, de preferência, na linha central desta.



**Figura 7 - Sistema mecanizado**

Fonte: Frizzone (2008)

#### 4.2.4 Sistema mecanizado

Para SILVA (2003) foram desenvolvidos, a princípio, com o objetivo de reduzir a mão-de-obra na movimentação das tubulações. Estes sistemas possuem um mecanismo de propulsão que asseguram a movimentação enquanto aplica água no terreno. – uma das formas mais utilizadas e eficientes de sistema mecanizado é o pivô central.



Pivô central fixo



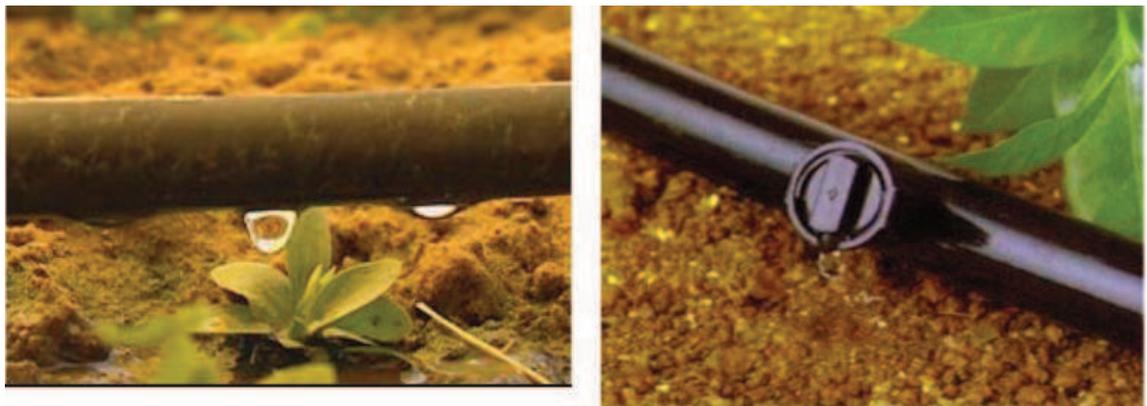
Pivô central rebocável

**Figura 8 – Pivô central fixo e rebocável**

Fonte: Frizzone (2008)

### 4.3 IRRIGAÇÃO LOCALIZADA

Irrigação localizada (gotejamento): FRIZZONE (2008) define como o processo de aplicação de água em alta frequência e baixo volume, sobre ou abaixo da superfície do solo, mantendo com alto grau de umidade um pequeno volume de solo que contém o sistema radicular das plantas. Entre as principais vantagens podemos citar o baixo consumo de água e de luz, assim como a baixa exigência de mão de obra para operação. As principais limitações são a permanente necessidade de manutenção e uma limitação ao desenvolvimento radicular. Geralmente o sistema de irrigação localizado é utilizado em cultivos de frutas, tais como abacate, citrus, uva, morango, tomate, flores, fruteiras em geral e olerícolas.



**Figura 9 - Irrigação por gotejamento.**

Fonte: Frizzone (2008)

Um comparativo entre os três métodos é apresentado na Tabela a seguir:.

Método	Fatores		
	Declividade	Taxa de Infiltração	Efeito do Vento
Superfície	Área deve ser plana ou nivelada artificialmente a um limite de 1%. Maiores declividades podem ser empregadas tomando-se cuidados no dimensionamento.	Não recomendado para solos com taxa de infiltração acima de 60 mm/h ou com taxa de infiltração muito baixa	Não é problema para o sistema de sulcos.
Aspersão	Adaptável a diversas condições	Adaptável às mais diversas condições	Pode afetar a uniformidade de distribuição e a eficiência
Localizada	Adaptável às mais diversas condições.	Todo tipo. Pode ser usado em casos extremos, como solos muito arenosos ou muito pesados.	Nenhum efeito no caso de gotejamento

**Tabela 1 - Fatores que Afetam a Seleção do Método de Irrigação**

Fonte: EMBRAPA Adaptado de Turner (1971) e Gurovich (1985)

Sistema	Eficiência <sup>1</sup> (%)	Custo (R\$/ha)	Energia <sup>2</sup> (kWh/mm/ ha)	Mão-de-obra (h/ha/ irrigação)
Superfície	40 - 70	800 - 1.500	0,3 - 3,0	1,0 - 4,0
Aspersão	60 - 90	1.000 - 5.000	2,0 - 9,0	0,1 - 3,0
Localizada	75 - 95	3.000 - 5.000	1,0 - 4,0	0,1 - 0,3

<sup>1</sup> Em sistemas mal dimensionados e sem manutenção adequada à eficiência pode ser ainda mais baixa .

<sup>2</sup> Altura de recalque entre 5 e 50 m. Dividir por 3,2 para estimar litros de diesel /mm/ha.

**Tabela 2 - Eficiência de irrigação, custo inicial, uso de energia e mão-de-obra para diferentes sistemas de irrigação.**

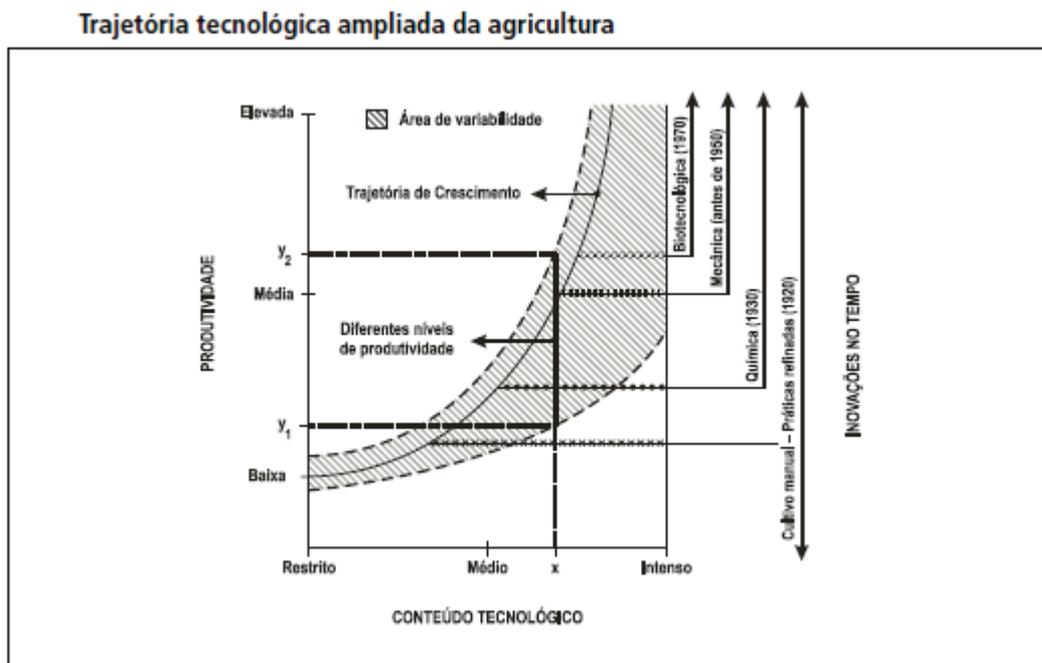
Fonte: Adaptado de Marouelli e Silva (1998)

É importante ressaltar que as informações das tabelas acima estão classificadas referentes aos métodos de irrigação, porém existem variações quando detalhado qual o sistema dentro de cada método. A partir dos dados acima é possível concluir que o método por superfícies é o de menor custo, porém com mais limitações e menos eficiência. Já os métodos por aspersão e localizada se adaptam a grandes diversidades e condições com grande eficiência, porém com altos custos e especialização de mão-de-obra. Em relação à cultura, o sistema mais utilizado e com melhor adaptação para a soja é o por aspersão, por, geralmente as plantações serem de grande extensão e esse sistema possuir grande área de alcance. Existem ocorrências de irrigação por superfície na soja, porém acaba limitando muito a

produção e obtendo uma baixa eficiência. Já por aspersão, existem casos desse tipo de irrigação na soja em Israel, mas no Brasil ainda está em fase de desenvolvimento, não havendo muitos relatos de sua real eficiência.

## 5. IRRIGAÇÃO NO MUNDO, BRASIL E RIO GRANDE DO SUL

Os investimentos e a modernização da agricultura vêm agregando e aumentando a produtividade no setor. A partir da metade do século passado que foi possível notar-se evoluções mais significativas em termos de aumento de produtividade. Segundo Vieira Filho (2009), por volta de 1920, técnicas mais refinadas na produção agrícola foram introduzidas, por 1940 foi possível de se obter vantagens da evolução do setor químico e do setor automotivo, e, posteriormente, benefícios trazidos pela indústria farmacêutica e pela biotecnologia. O gráfico a seguir mostra a trajetória tecnológica dos últimos anos, traçando um paralelo entre nível tecnológico e produtividade:

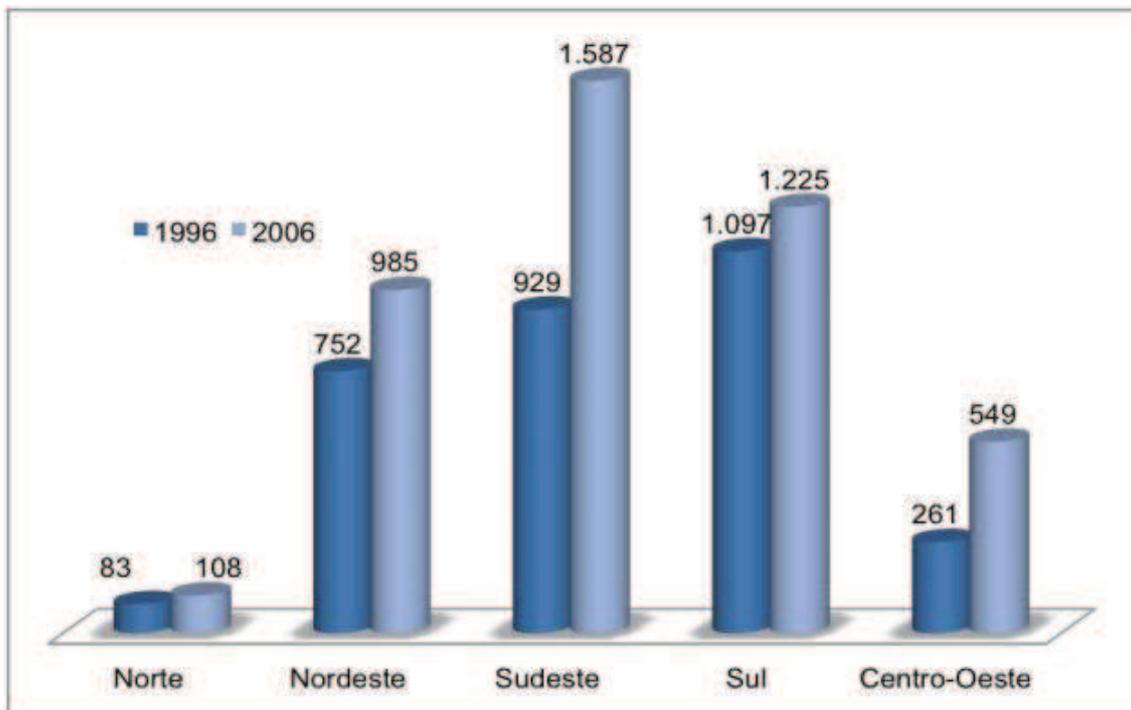


**Figura 10 – Trajetória tecnológica ampliada da agricultura**

Fonte: Vieira Filho (2009)

Dados da FAO mostram que a área irrigada no mundo é de 213 milhões de hectares e a área equipada para irrigação de 295 milhões de hectares perfazendo uma proporção entre área irrigada e área irrigável de 72%. Dentro do cenário mundial o Brasil saiu do 23º lugar em 1996, com 2.66 milhões de hectares irrigados, e indo para o 9º lugar em 2006, com cerca de 4,454 milhões de hectares irrigados, segundo

dados da IICA (Inter- American Institute for Cooperation on Agriculture). No gráfico a seguir temos a taxa de crescimento por região, no período de 1996 a 2006:



**Figura 11 – Crescimento da irrigação por regiões**

Fonte: IICA (2011)

Entrando mais a fundo no que é relacionado à soja, a realidade é diferente quando falamos em irrigação para lavouras de grãos. No Brasil ainda são pouco difundidos os sistemas de irrigação na plantação da soja. Porém nos EUA, existem registros de casos muito bem sucedidos, como por exemplo, cita Heatherly que os sistemas de plantio de soja irrigados são os mais produtivos dos EUA, com uma produtividade média de mais de 48 por cento em relação aos sistemas sem irrigação.

Segundo dados do CONAB, a produção de soja em 2011 foi de cerca de 75 milhões de toneladas, cerca de 6,3 milhões (9,2%) de hectares a mais que na safra de 2010. Esse fato é condicionado, pelos especialistas, à questão climática, como VIVAN (2010) já havia dito, que o que o limite superior de produção de uma cultura é determinado pelas condições climáticas e por seu potencial genético. Mais especificamente em relação à região sul, CUNHA (1998) afirma que a variabilidade na distribuição de chuvas, principalmente durante o período de primavera-verão, é a principal limitação à expressão do potencial de rendimento da cultura no sul do Brasil. Fenômenos de variações climáticas têm se tornado algo recorrente nos últimos anos,

e não somente no Brasil, mas em regiões de todo o mundo, o que tem afetado a agricultura em muitos lugares, e levado agricultores a buscarem uma alternativa para as frequentes inconstâncias climáticas.

Segundo ANDRADE (2006), antes de decidir irrigar, deve-se levar em consideração diversos fatores, entre os quais a quantidade e distribuição da chuva, o efeito da irrigação na produção, a necessidade de água das culturas e a qualidade e disponibilidade de água da fonte. No que diz respeito ao efeito da irrigação na produção e da necessidade de água na cultura, alguns projetos já foram feitos para a plantação da soja no Rio Grande do Sul, e podemos destacar o de RUVIARO (2011), que analisou uma plantação de soja em que havia áreas com e sem irrigação, obtendo produtividade máxima de 4045 kg ha<sup>-1</sup> na parte irrigada, contra uma produtividade máxima de 3602 kg ha<sup>-1</sup> de soja na área não irrigada.

Para ANDRADE (2006), o que deve ser analisado para a viabilidade da fonte é a distância da dela ao campo, a altura em que a água deve ser bombeada, o volume de água disponível, a vazão da fonte no período de demanda de pico da cultura e a qualidade da água. Porém a utilização de recursos hídricos tem toda a questão da sustentabilidade por trás. Cada vez mais os recursos devem ser melhores gerenciados. Conforme a ONU, se o descaso com os recursos hídricos continuar, metade da população mundial não terá acesso à água limpa a partir de 2025.

No Brasil, segundo dados da ANA (2007), a distribuição percentual do volume consumido entre os setores da sociedade são: agricultura irrigada 46%, consumo urbano 27% e indústria 18%. Embora a quantidade consumida pela agricultura seja grande, PIRES (2008) afirma que mais de 90% da água consumida pelas plantas são perdidos através da transpiração, retornando então para o ciclo hidrológico. Também deve-se estar de acordo com as leis em vigor, pois à medida que a escassez da água se torna mais flagrante, as leis tendem a ficar mais rígidas para haver um maior controle sobre o recurso, para também conseguir conciliar os conflitos entre usuários.

## 6. DEFININDO O SISTEMA DE IRRIGAÇÃO

Na hora de escolher o sistema de irrigação, as características da área em que ele será implementado, devem ser levadas em conta. Dentre as mais importantes, segundo CASTRO (2003) podemos destacar a água, o solo, a cultura e o relevo. Vamos analisar mais detalhadamente cada uma delas partindo das premissas do autor.

### 6.1 Água

A disponibilidade de água é um aspecto primordial para a possibilitação de um sistema de irrigação. A água utilizada pode ser captada superficialmente ou do subsolo e deve estar localizada o mais próximo possível da lavoura. Das fontes superficiais, a água pode ser retirada de rios, lagos, reservatórios e açudes. Para rios maiores, órgãos governamentais (CPRM, ANEEL, Conselho de Recursos Hídricos) são os responsáveis por medir a vazão crítica. Já para rios menores, é necessário medir a vazão. Que pode ser feita medindo-se a vazão através do ano para conhecer a distribuição, porém deve se pegar a média de alguns anos, para não correr o risco de pegar uma ano atípico. Ou pode ser feita a medição através da regionalização de vazões, através de estudos hidrológicos das bacias de comportamento semelhantes.

Um ponto em que deve ser tomado muito cuidado, que o autor destaca, é na utilização da água. Que devido à escassez, em muitos países já é cobrado um consumo consciente desse recurso. Atualmente, no Brasil, os Estados estão se organizando para definir critérios de outorga de água para decidir quanto de água cada usuário poderá captar de um rio.

Além da disponibilidade, a qualidade da água também é um fator essencial de se avaliar, ao decidir implementar um sistema de irrigação. Para saber se a qualidade é apropriada, devem ser analisados: salinidade, toxicidade, sedimentos e coliformes fecais presentes na água. A salinidade se refere à quantidade de sais presentes na água – podemos destacar como os principais potássio, sulfato e cloro. O que, basicamente, ocorre em águas com muita salinidade, é que os sais são levados à

superfície do solo e assim colocando uma dificuldade para a absorção dos nutrientes, por parte da planta. Já a toxicidade da água CASTRO (2003) diz que os ions da água (cloreto, sódio, boro) são absorvidos pela planta e acumuladas em seus tecidos causando danos, como queimaduras das bordas das folhas reduzindo seu rendimento. Os sedimentos podem interferir na irrigação, a medida em que, por exemplo num sistema por aspersão, entupindo os bicos aspersores. E os coliformes fecais CASTRO (2003) explica que a Organização Mundial da Saúde estipula para fins de irrigação e lazer: menos de 1000 organismos de coliformes fecais para cada 100 ml de amostra.

## 6.2 Solo

No tocante do solo, dois aspectos devem ser levados em conta: a capacidade de infiltração e a capacidade de retenção no solo. Capacidade de infiltração é definida como a capacidade que o solo tem de infiltrar mais ou menos quantidade d'água em determinado intervalo de tempo ao passo que capacidade de retenção refere-se a capacidade que o solo tem em reter um volume de água para posterior disponibilização às plantas quando da ausência de precipitação.

Para um sistema de irrigação faz-se importante saber a capacidade de infiltração pois, se ela for menor que a quantidade de água aplicada, haverá escoamento superficial podendo causar erosão do solo (e todos os nutrientes aplicados). Já se a capacidade de infiltração for maior que a quantidade de água aplicada (lâmina d'água) não há perdas por escoamento superficial, mas poderá haver perda por percolação, ou seja, perdas por drenagem profunda de água. Entretanto, este fenômeno não é comum em solos classificados como de textura argilosa.

Segundo CASTRO (2003) solos arenosos possuem maior capacidade de infiltração de água que solos argilosos. Entretanto, solos argilosos retém mais água que solos arenosos devido às características físicas relacionadas a porosidade (estes possuem maior microporosidade responsável pela retenção de água bem como maior porosidade total).

Com base no exposto CASTRO (2003) define os métodos recomendados de acordo com a capacidade de infiltração:

- Acima de 25 mm/h → aspersão, gotejamento ou microaspersão. Irrigação por sulcos ou inundação seria inviável pois necessitaria de muita quantidade de água devido a perdas por percolação,
- Entre 12,5 e 25 mm/h → qualquer tipo de irrigação. Restrições para valores próximos a 12,5 mm/h para aspersão e acima de 20 mm/h para inundação.
- Abaixo de 12,5 mm/h → irrigação de superfície (inundação e sulcos) são recomendados pois estes solos “gastam” pouca água. Aspersão e gotejamento também podem ser usados.

Infiltração é muito importante, porém, a eficácia do sistema de irrigação só é garantida se o solo for capaz de reter a água. CASTRO (2003) diz que após uma chuva, parte da água que infiltrou-se fica retida nos poros do solo, e outra parte é ou pode ser percolada. E que esta parte que fica retida nos poros e está localizada no alcance da zona das raízes é aos poucos consumida pelas plantas, até um estágio onde as plantas não conseguem mais absorvê-la, pois toda a água restante permanece firmemente presa nos poros do solo. Ou seja, a planta para de receber água, pode murchar entrando em senescência permanente, no caso de não receber mais água. Segundo CASTRO (2003) solos de textura mais argilosa possuem maior capacidade de reter água do que os solos arenosos, pelo fato da água ficar mais facilmente retida e armazenada entre os poros menores (argila) que entre os poros maiores (areia). A partir disso, podemos concluir que os solos arenosos necessitam receber água com maior frequência para que as plantas não fiquem desidratadas.

### 6.3 Cultura

Além dos recursos água e solo, a cultura que é conduzida ou que pretende conduzir na área de implementação da irrigação interfere também na seleção do tipo de sistema. Um exemplo bastante claro é o do arroz, que suporta bem a presença de lâminas d'água. Já se for feito em outros tipos de cultura, pode acabar matando a planta pelo excesso de água, ou seja, falta no ar no solo e as plantas morrem.

CASTRO (2003) afirma que o método de irrigação deve levar em conta a tolerância da cultura à água e à seca.

#### 6.4 Relevo

A variação do relevo interfere diretamente no tipo de sistema de irrigação selecionado. CASTRO (2003) classifica que:

- Relevos planos (0 a 1%): é possível aplicar qualquer tipo de irrigação.
- Relevos com declividade entre 2 e 6%: sulco e aspersão.
- Relevos com declividade acentuada em uma ou várias direções: irrigação por aspersão ou gotejamento. O pivô central pode ser aplicado em declividades de até 30%.

#### 6.5 Outros fatores

Além dos fatores já citados, outros dois pontos que também devem ser levados em conta são mão-de-obra e energia. A mão-de-obra varia de acordo com o tipo de irrigação. Por exemplo, num sistema de microaspersão ou pivô central, segundo CASTRO (2003) necessita de um homem para operar até 1000 ha. Já para operar um sistema por sulcos, é necessário o operador ter sensibilidade, prática e rapidez. Teoricamente, é necessário 1 homem para 10 ha (com 100 sulcos por ha).

A energia também é importante devido a quase todos os tipos de sistemas a utilizarem. CASTRO (2003) aponta que os métodos de irrigação superficiais (que atuam por gravidade sem necessitar de motores propulsores) consomem menos energia que os pressurizados. A alternativa para o uso de energia elétrica, para locais mais afastados, é o motor diesel. Porém, esse possui eficiência inferior, além de ser bem menos econômico que aquele.

## 7. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para que fosse possível alcançar os objetivos propostos pelo estudo, partiu-se dos processos definidos por CASTRO (2003) para a seleção de um sistema de irrigação adequado e compatível com as condições da área analisada. Em um primeiro momento foi buscado quais características deveriam ser avaliadas e quais as consequências decorrentes de cada uma delas, já descritos anteriormente.

Após definidos os elementos que deveriam ser levados em conta, foram analisados esses aspectos na propriedade. Para obter-se essas informações foram utilizadas análises técnicas e estimativas a partir de dados da área, assim foi possível caracterizar a disponibilidade de recursos hídricos, o tipo do solo, a topografia e a cultura praticada. Tendo todas essas informações, foi possível fazer-se a relação com os critérios que haviam sido definidos na etapa anterior.

Com a relação feita, já era possível dizer o tipo de sistema de irrigação que era adequado à área. Então foi contatada uma empresa especializada em sistemas de irrigação para fazer a análise da área e orçamentar os custos de novo sistema. Tendo esses custos já estimados, foi buscada uma forma de se financiar a operação.

O passo seguinte foi avaliar o modo em que o investimento, já financiado, se adequaria a realidade da propriedade. Para isso foram buscados dados referentes às últimas seis safras. A partir desses dados foi traçado uma linha de tendência linear e projetado, com base nesse histórico, os anos posteriores, até o término do pagamento do sistema de irrigação.

## 8. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA

Após a análise feita, classificaremos as características da área da propriedade de acordo com o que foi buscado e nas variáveis que entram. Por ser uma área de extensão considerável (950 ha), o vigente estudo de caso optou por analisar uma área de cerca de 165 ha. Essa área foi escolhida de acordo com os pontos descritos acima: próxima a uma vertente de água, com topografia de até 30% de declividade e solo propício para a irrigação, e será a parte inicial do projeto.

### 8.1 Água

Na área em questão, há uma boa disponibilidade de recursos hídricos, devido a uma fonte superficial. A captação de água será feita de um córrego que corta a área. A qualidade da água é própria para a irrigação. Ela é utilizada na propriedade para a pulverização. Além do córrego ser um afluente do rio Ivahy, que é um dos afluentes do rio Jacuí (um dos mais importantes e mais utilizados para a irrigação no estado do Rio Grande do Sul). Com ajuda do engenheiro agrônomo responsável, foi estimada a vazão do rio. Através da distância entre as margens, de cerca de 3,3 metros, foi estimado o valor aproximado de 1350 m<sup>3</sup>/h. Porém, ao analisarmos a utilização de água para a irrigação, a questão ambiental é reguladora e limitadora desse uso. E sob esse aspecto, analisaremos duas questões. A primeira dela, é em relação ao Licenciamento Ambiental e Outorga Prévia (apresentado mais adiante) em que a área de cada sistema de irrigação não pode ser superior a 100 ha. A outra questão, é que a vazão utilizada para a irrigação, não pode ser superior a 30% da vazão total da fonte.

### 8.2 Solo

Para determinação do tipo de solo, foi utilizada uma amostragem e analisadas suas características. Vamos considerar a amostragem de solo analisada para toda a área, pois as diferenças entre as áreas não serão significativas, pela

proximidade. O resultado é uma composição areno-argilosa, como é o caso em questão. Em destaque, enquadramento do solo da propriedade como solo argilo-arenoso (laudo de análise física do solo em anexo – anexo 5):

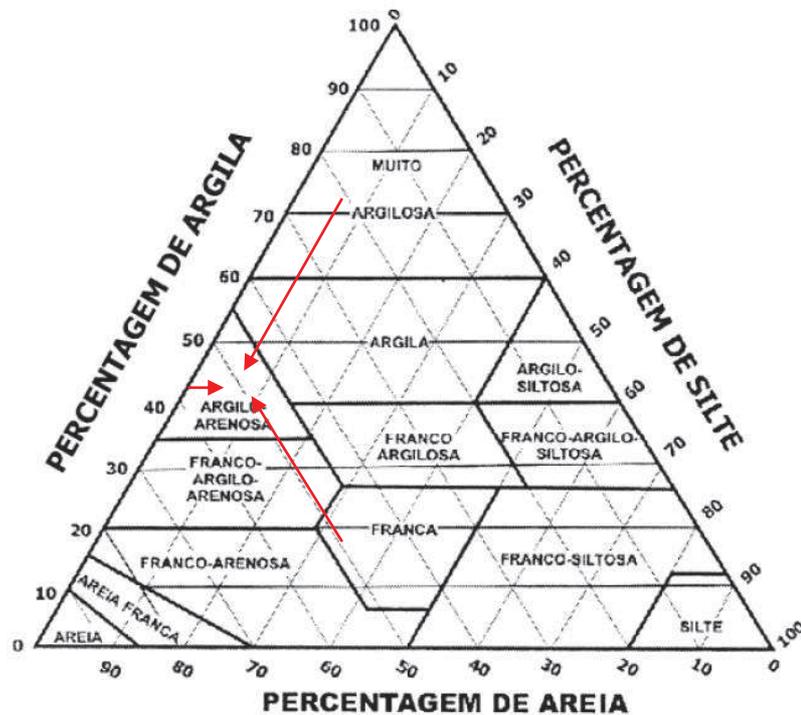


Figura 12 – Triângulo textural para classificação dos solos.

Este tipo de solo é caracterizado por ter uma boa infiltração de água, ao mesmo tempo que a retenção a retenção também é boa. Entre as classificações citadas no capítulo 6.2 o solo pode ser incluído, sobre sua taxa de infiltração de água, entre 12,5 e 25 mm/ha. Portanto, no que diz respeito ao solo da área, não há restrições sobre tipos de irrigação, todos os tipos são possíveis com essa taxa de infiltração.

### 8.3 Cultura

A cultura praticada na propriedade é de grãos. Por isso o sistema por gotejamento não poderá ser utilizado. Conforme foi visto no capítulo 4.3, o sistema de gotejamento é utilizado para o cultivo de frutas e verduras – por não haver a necessidade de fazer a plantação (exemplo maçã ou laranja) a cada safra ou pela plantação ser feita manualmente (exemplo tomate ou alface). A cultura de grãos é compatível tanto com o sistema por superfície, quanto por aspersão.

## 8.4 Topografia

A área analisada possui uma inclinação topográfica de cerca de 3% (chegamos a esse número através das informações sobre as variações da altura do anexo 1). Para esse tipo de variação de relevo, conforme foi visto no capítulo 6.4, os tipos de irrigação apropriados são o sistema por sulco ou o por aspersão. Porém, apesar da declividade do terreno ser suficiente para a irrigação por sulco, o modo com que essa declividade se apresenta, torna inviável. Uma inclinação de até 6% permite o sistema por sulco desde seja uniforme. Ou seja, devido à ondulosidade do terreno, a erosão iria prejudicar muito a irrigação, o que faria com que necessitasse de uma manutenção constante, inviabilizando assim a irrigação por sulco nessa área.

Com as análises das variáveis já relacionadas, alguns tipos de sistemas já podem ser restringidos. Devido à cultura de grãos, o método por gotejamento já não pode ser aplicado. E por causa da inclinação da área (topografia) e sua ondulosidade, o único sistema que se enquadra é o por aspersão. Portanto, do ponto de vista das condições naturais da área, o tipo de sistema de irrigação que será utilizado é o sistema por aspersão. E dentro dos sistemas por aspersão, o tipo escolhido foi o mecanizado, de pivô central. Ele foi selecionado por levar em conta eficiência, quantidade de mão-de-obra e características da área.

## 9. VIABILIDADE FINANCEIRA

A preocupação com as estiagens e consequente queda da produtividade, é tão recorrente, que o governo do Estado do Rio Grande do Sul criou recentemente um programa de incentivo de implementação de sistemas de irrigação aos agricultores. O programa é o “Mais Água, Mais Renda” e é destinado a todos agropecuaristas que se comprometerem a adotar ou ampliar sistemas de irrigação em áreas de sequeiro. Entre os benefícios, estão a agilidade no Licenciamento Ambiental e Outorga Prévia do uso da água para açudes até 10 ha e áreas irrigadas até 100 ha e incentivo financeiro para a implantação e/ou ampliação do uso de sistemas de irrigação (açudes e equipamentos para aspersão, sulcos e gotejamento). O incentivo financeiro funciona da seguinte maneira:

<b>Público Beneficiário</b>	<b>Linhas de Crédito</b>	<b>Reembolso concedido pelo Governo do Estado</b>
Agricultura Familiar Pecuarista Familiar	PRONAF	100% da primeira e última parcela
Médio Produtor	PRONAMP	75% da primeira e última parcela
Outros Produtores	MODERINFRA FINAME PSI	50% da primeira e última parcela

Conforme Manual de Crédito Rural do Banco Central

**Tabela 3 – Benefícios programa “Mais Água, Mais Renda”**

Conforme foi estabelecido no processo de definição, o sistema de irrigação será o pivô central. Uma empresa especializada em sistemas de irrigação foi contatada em busca de uma análise da área para ver como poderia ser feito o sistema e orçar os custos de implementação. Por limitações naturais da área e para se enquadrar dentro das determinações de Licenciamento Ambiental e Outorga Prévia do programa Mais Água, Mais Renda, foi definido que seriam adequados para a área dois sistemas de pivô central, um deles para uma área de 91,50 ha e outro de 73,14 há (as informações referentes estão mais especificadas nos anexos 1 e 3). O primeiro, localizado a 710 metros da fonte de captação de água, terá uma vazão exigida de 392,14 m<sup>3</sup>/h. Já o segundo, a 1280 metros da fonte, e com uma vazão exigida de 391,85 m<sup>3</sup>/h. Os dois pivôs irão funcionar de forma alternada, ou seja, irá funcionar um de cada vez. Com isso, o projeto fica enquadrado também na premissa de utilizar até 30% da vazão do

córrego ( $392,14/1350 = 29\%$ ). Para se beneficiar do programa governamental, cada um dos pivôs será colocado no nome de dois sócios da propriedade.

Segundo os orçamentos dos dois pivôs (anexos 2 e 4), o custo do primeiro seria de R\$ 510.000,00, enquanto o segundo de R\$ 313.009,59, totalizando R\$ 823.009,59. Para o pagamento do sistema será utilizado o incentivo do programa governamental Mais Água, Mais Renda. Dentre as três categorias, a propriedade é classificada na terceira: outros produtores. Para esta classe, o reembolso concedido pelo governo do Estado, é de 50% da primeira e da última parcela, além do financiamento através do FINAME, uma linha do BNDES, que o próprio site define como: Financiamento, por intermédio de instituições financeiras credenciadas, para produção e aquisição de máquinas e equipamentos novos, de fabricação nacional, credenciados no BNDES. O produto BNDES Finame divide-se em Linhas de Financiamento, com objetivos e condições financeiras específicas, para melhor atender as demandas dos clientes, de acordo com a empresa beneficiária e os itens financiáveis.

Para conceder o financiamento, foi contatado o BADESUL. A forma que ocorre o financiamento é através de 10 parcelas anuais, com taxa de juros de 3% ao ano com carência de três anos. Os valores de cada parcela ficariam de acordo com a tabela SAC.

Será necessário também um aumento de energia elétrica na rede da propriedade. Hoje ela tem a disponibilidade de 75kVA e para a utilização dos pivôs serão precisos 225 kVA. Foi contatada a COPREL e foi informado que custariam cerca de R\$ 120.000,00 para adequação de rede e disponibilização de demanda (este item, para fins de análise, foi incluído, mais adiante na tabela do anexo 10 na linha de Financiamento dos Pivôs, coluna 2012-2013, já que o investimento seria feito já no primeiro ano).

Para ver o impacto e retorno do investimento, foram acessados os dados históricos da propriedade – anexo 6, desde a safra 2006-2007 (os períodos de ano considerados começam em Julho de cada ano e indo até Junho do ano seguinte). Entre esses dados, o que será analisado, são: entradas de capital, saídas de capital e produtividade da área plantada. Nessa projeção, partiremos de algumas premissas.

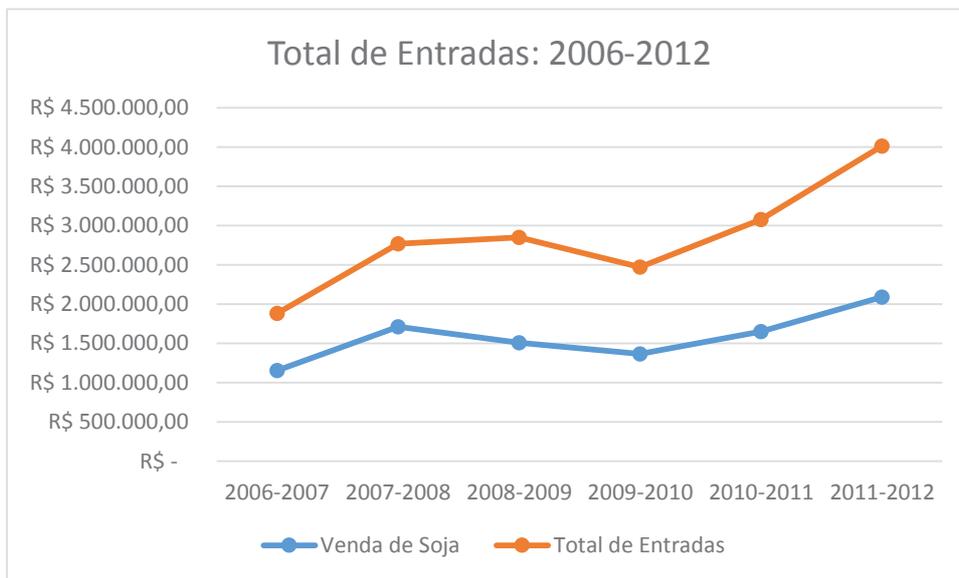
A primeira delas é a respeito da cultura que será utilizada na área que estiver com o sistema de irrigação. O cultivo de milho é muito dependente das condições exatas para ter uma boa produção. Isso significa que necessita de água nas épocas certas para ter o rendimento esperado. Caso contrário, a planta pode haver uma queda bastante significativa de produtividade. O que é bastante diferente da plantação de soja. Ela também depende de água nos momentos certos do crescimento da planta, porém, em comparação ao milho, ela possui mais condições de crescer em condições adversas. Em outras palavras, isso significa que o milho é uma cultura de maior risco que a soja, pois com as condições exatas pode render muito mais, ao passo que com condições adversas a soja conseguirá se desenvolver melhor que o milho. Tendo os pivôs, será possível controlar as condições ideais para o crescimento da cultura. Por isso, o milho será plantado na área dos pivôs. Além de proporcionar as condições ideais, outra coisa que o sistema de irrigação permite, é uma maior flexibilidade em relação ao período da semeadura. Com essa disponibilidade, o período em que ocorre a cultura é plantada, que geralmente ocorre entre os meses de outubro e novembro, seria antecipado para o mês de agosto. A colheita seria, então, no mês de janeiro. Isso permitiria uma outra safra para a mesma área. Seria plantada soja, assim que a colheita do milho fosse concluída, em janeiro também.

Portanto, a cultura do milho seria a principal e a da soja ficaria como safrinha (esse é o nome dado quando se faz uma plantação secundária em determinada área). Porém, isso, por dois anos. No terceiro, por ser mais benéfica ao solo, somente a cultura da soja seria feita, e também com a safra principal, e após sua colheita, a safrinha, também de soja. E assim sucessivamente, mais dois anos de milho, com soja na safrinha, e um apenas com soja. Esse processo é conhecido como rotação de culturas, e é recomendado para uma melhor produtividade das lavouras e um melhor rendimento.

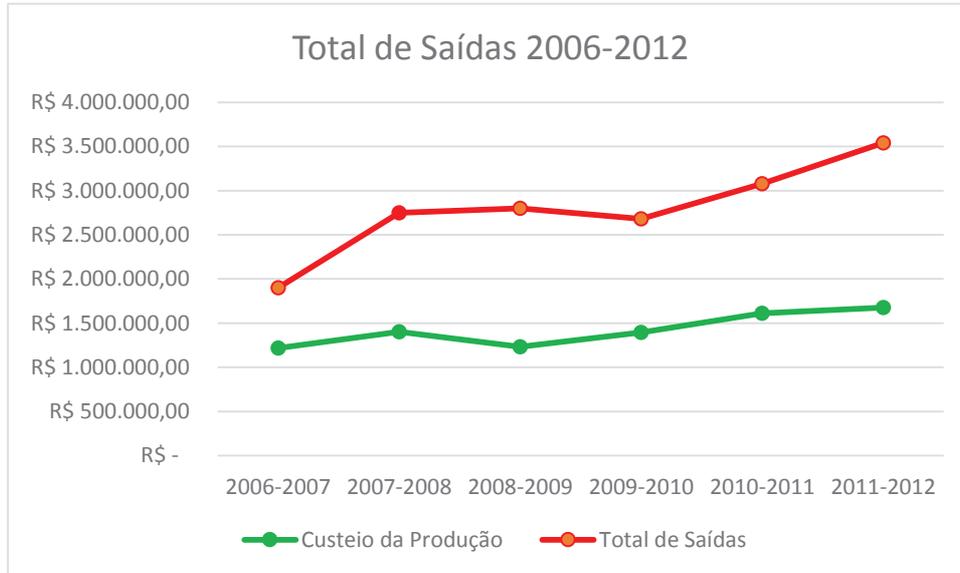
Outra premissa que temos que considerar é a respeito das variáveis que incidem nos insumos e no produto final. Nos dados históricos já estão imbutidos esses fatores, e ao longo dos anos, suas variações, de inflação, valor do dólar em relação ao real e o preço do saco de soja. Ou seja, para não ter que analisar separadamente cada um desses aspectos, vamos considerar que eles variam de acordo com o que mudou de um ano para outro em determinado aspecto (por exemplo, da safra 2006-2007 para a 2007-2008, a venda de soja foi de R\$ 1.155.466,00 para R\$ 1.712.302,00,

então nessa variação vamos considerar um aumento na produção, e também já nessa diferença, uma possível variação no preço do saco de soja e no dólar, e também na inflação).

O primeiro passo que foi dado para o retorno do investimento, foi calcular uma tendência linear de como estarão cada um dos dados analisados, sobre o faturamento da propriedade, de acordo com seu estado atual. Pelos dados analisados - anexo 6, podemos chegar ao seguintes gráfico: o primeiro com os totais de entradas do período e destacado também a venda de soja, e o segundo com o total de saídas, destacado o custeio da produção. Agora, olhando em gráficos, vemos como se encontra a propriedade atualmente:

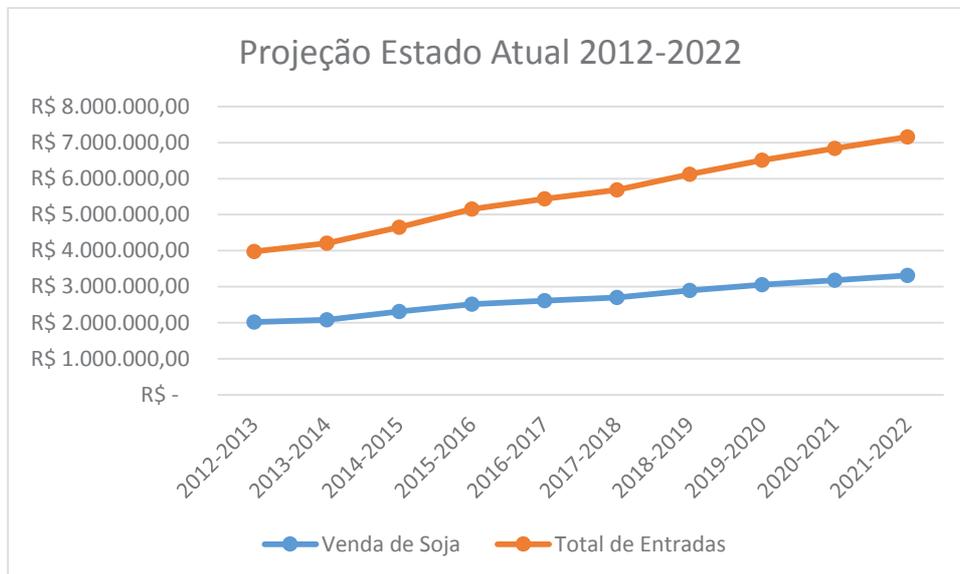


**Figura 13 - Gráfico Total de Entradas 2006-2012**

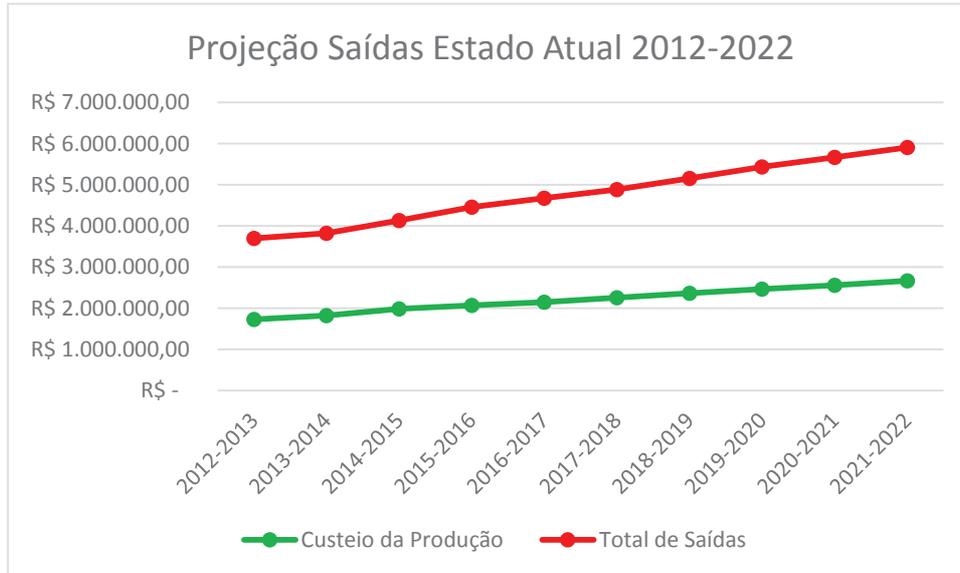


**Figura 14 - Gráfico Total de Saídas 2006-2012**

Estes gráficos estão sobre o estado atual da propriedade. E sobre este estado, traçamos uma tendência linear, ou seja, como estaria a propriedade nos próximos 10 anos. No anexo 8 temos o resultado projetado, e através dele, chegamos ao seguinte gráfico:



**Figura 15 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de entradas e venda de soja até 2022**



**Figura 16 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de entradas e venda de soja até 2022**

A análise está para dez anos a frente (ressaltando que não temos os dados referentes a safra 2012-2013 pois o fechamento desta ainda não ocorreu, por isso é o ano que iniciamos a projeção), pois é o prazo em que será financiado o sistema de irrigação (o resultado dessa projeção é o anexo 10). A partir dela podemos tirar algumas conclusões. A principal é a respeito da variação de cada aspecto analisado. Sobre as entradas de capital, as variações consideráveis ficariam por conta da venda de soja e do recebimento de financiamentos, que cada um deles com representaria 46% e 39% respectivamente, totalizando 86% do total. Comparando o último projetado (2021-2022) com o último ano do histórico (2011-2012), a venda de soja teria um aumento de 58%, enquanto o recebimento de financiamentos mais que dobraria, aumentando em 143%. Já nas saídas, o custeio da produção representaria 45% e os empréstimos e financiamentos 27% do total, totalizando 72%. Em relação a variação do último ano do histórico para o último ano projetado, o custeio teria um aumento de 59%, enquanto os empréstimos e financiamentos aumentaria 118%. A propriedade ainda estaria com a saúde financeira bem, porém o grande aumento de empréstimos e financiamentos é indesejável, pois está sendo necessário injetar capital de terceiros para fazer girar o capital próprio da propriedade. Esse aumento não chega a ser preocupante, a medida que boa parte seja para adquirir maquinários novos e modernos, e para esse tipo de investimento a taxa de juros cobradas é geralmente

baixa. Porém, se a propriedade conseguisse pagar tudo com o capital próprio, poderíamos considerar como o cenário ideal.

Para fins de análise, consideraremos a implantação do sistema de irrigação e início do investimento já para a primeira safra projetada a do biênio 2012-2013. Nessa safra, então, já serão colocados os aumentos de receita com a produção do milho irrigado, assim como aumentos de custo e de empréstimos e financiamentos. Para isso foi calculado, primeiramente, a produção de milho para a área. De acordo com a EMBRAPA, a produção, por hectare irrigado, com um sistema com alta eficiência (o pivô central é classificado por alta eficiência), chega a cerca de 200 sacos de milho (1 saco = 60 kg):

<b>Média de Produção dos últimos 10 anos no Rio Grande do Sul</b>		
<b>Produção</b>	<b>Áreas não Irrigadas (kg/ha)</b>	<b>Áreas Irrigadas (kg/ha)</b>
Milho	3.486	até 12.000
Soja	2.051	até 3.800
Feijão	1.009	até 2.600

**Tabela 4 - Média de produção dos últimos 10 anos no Rio Grande do Sul**

Fonte: CONAB/EMATER

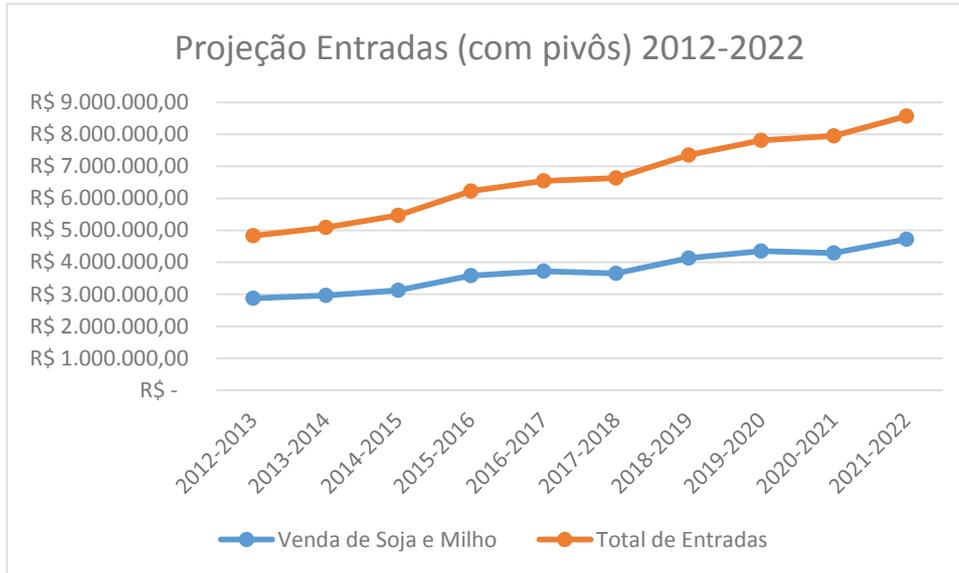
Também foi estimado o custo por hectare de milho. Dados da EMBRAPA para milho não irrigado informam uma média de R\$ 1250,00 por hectare. Porém para milho irrigado, com a necessidade de mais adubo, além de um gasto maior com energia elétrica, consideraremos R\$ 2000,00 por hectare. Além disso, o preço considerado, atual, para o milho, é de R\$ 26,00 (com esses dados chegamos ao anexo 9). As projeções foram calculadas em cima de índices gerados pelas tendências calculadas em variação de receita e de custo dos dados projetados com base no histórico. Por ter os dados sobre a receita e o custeio final, essa relação foi feita apenas sob esses dois aspectos, pois já englobam todos os fatores que pretendemos analisar.

Para a safrinha de soja, não foi feito nenhum cálculo adicional. Como a média produtiva para ela é de cerca de 40 sacos por hectare, a fins de análise, a safrinha será mantida de acordo com a média da área de sequeiro de soja. Isso porque, com base no histórico, a área de sequeiro variou de 27 a 49 sacos de soja por hectare. E como 40 se encontra dentro desse intervalo, foi decidido então manter a projeção da

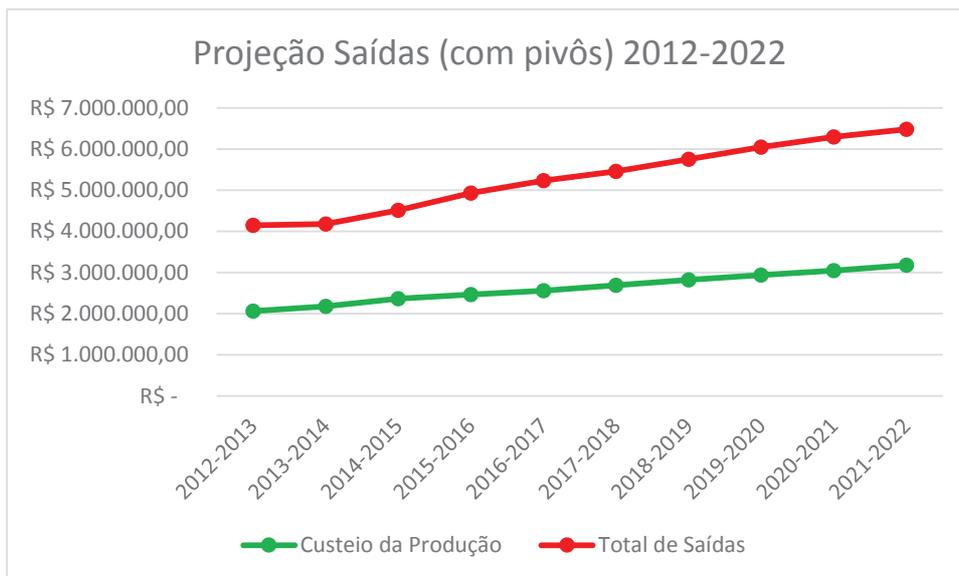
safrinha de acordo com o do restante da produção. Dessa forma, a projeção feita sobre o total da produção, para os 950 hectares continua válida sem a necessidade de modificá-la.

Após a projeção da área irrigada com milho, é necessário ser feito o mesmo procedimento para as safras de rotações de cultura. Serão calculados produtividade e custeio para a soja em área irrigada. Para essa análise será considerada, de acordo com a Embrapa, a produtividade de 65 sacos de soja. O custeio, pela média das últimas três safras, fica em torno de R\$ 1300,00 por hectare. Considerando os aumentos da irrigação, com mais adubo e energia elétrica, chegaremos ao custo de R\$ 2000,00 por hectare. E também será considerado o preço atual de R\$ 66,00 por saco de soja (assim chegamos ao resultado do anexo 9 – soja irrigada). As projeções foram feitas do mesmo modo utilizado para a projeção do milho, já especificado anteriormente.

Com todos os dados e projeções feitas, a etapa final da análise consiste na consolidação de todos eles em uma única tabela. E ocorrerá deste modo: serão somados os valores obtidos na projeção sobre o estágio atual da propriedade com os projetados com e para o sistema de irrigação. Ou seja, os aumentos de produtividade, de custo da produção e o financiamento do sistema. Nessa tabela (anexo 10), foram adicionadas 4 linhas a mais: a com as receitas de venda do milho, receitas da venda de soja na área irrigada, custeio da área irrigada e o pagamento do financiamento dos pivôs. Deste modo chegamos aos seguintes gráficos:



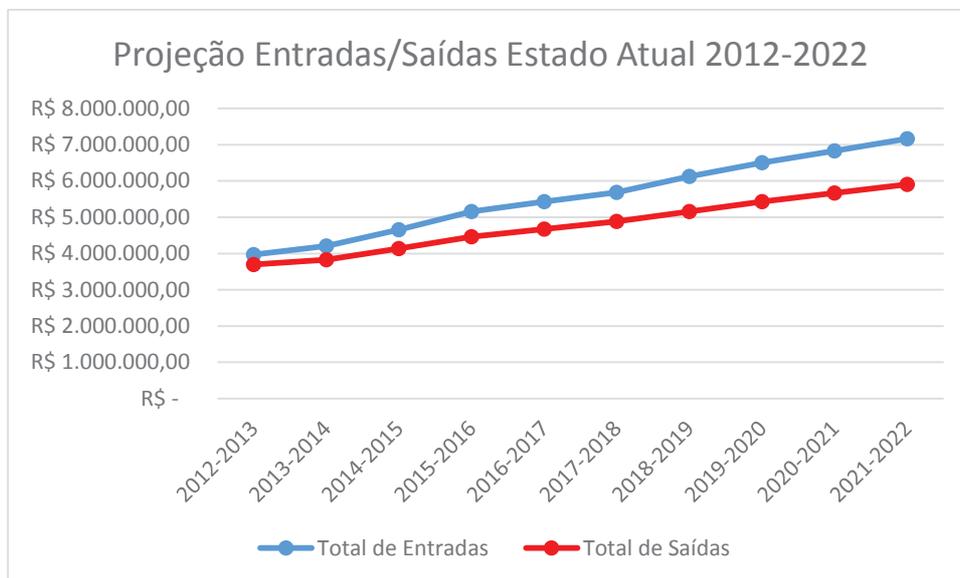
**Figura 17 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de entradas e venda de soja somados aos aumentos com os pivôs até 2022**



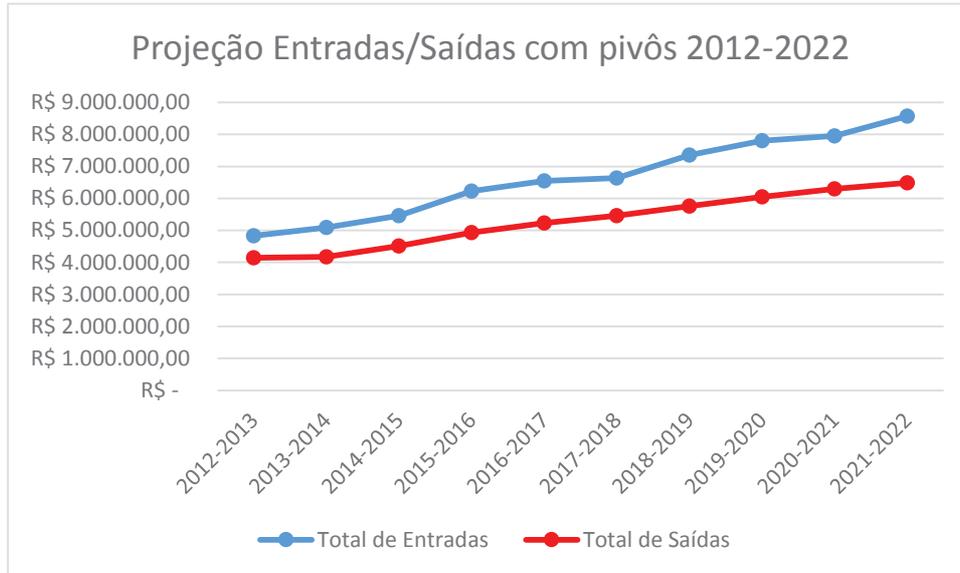
**Figura 18 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de saídas e custeio da produção somados aos aumentos com os pivôs até 2022**

Através desta projeção final, podemos chegar a algumas conclusões. Vamos comparar com o resultado projetado sem a irrigação. A principal mudança ocorrerá da venda das culturas. No primeiro cenário, a propriedade estava dependendo, em sua maioria, do rendimento da soja na área de sequeiro. Como citado já anteriormente, pode gerar oscilações, dependendo do clima. Já no cenário final, a propriedade teria uma parte de sua receita, de certa forma, garantida. Isso porque na área irrigada ela não estaria sujeita a essas variações que são normais de ocorrerem. Os

dispendimentos relativos a essa área irrigada, seja com o custeio adicional ou com o pagamento dos pivôs, não estaria fora da realidade da propriedade e o que geraria de receita cobriria essas saídas de caixa. Se fossemos projetar isoladamente e fizéssemos uma análise apenas dos aspectos que envolvem a área irrigada, teríamos uma visão mais clara sobre a rentabilidade. Um exemplo a respeito disso, poderíamos fazer sobre os três primeiros anos dos pivôs, em que o financiamento deles ainda não teria começado a ser pago, devido à carência. Durante esses três anos, com duas safras de milho e uma de soja na área irrigada, a receita total seria de R\$ 2.553.991 enquanto as despesas com o custeio dessa área seriam de R\$ 1.056.490. O resultado disso é uma margem de R\$ 1.497.501. Ou seja, nos três anos de carência, a propriedade já teria gerado lucro suficiente para pagar o custo total dos pivôs. Agora olhando para os dez anos projetados, a receita da área irrigada totalizaria R\$ 10.737.346 contra um total de custos de R\$ 5.073.309 e resultando num lucro de R\$ 5.664.037. Para ficar mais clara essa comparação, olhemos para os seguintes gráficos. O primeiro dele com as entradas e saídas com a projeção sobre o estado atual, e o segundo com entradas e saídas sobre o estado atual, somados aos aumento com os pivôs:



**Figura 19 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de entradas e total de saídas até 2022**



**Figura 20 - Gráfico de projeção sobre tendência linear do total de entradas e total de saídas somados aos aumentos com os pivôs até 2022**

Com essa comparação final, podemos ver mais claramente a influência da instalação do sistema de irrigação na propriedade. Notamos que há um deslocamento de ambas as linhas para cima, no entanto, a distância entre elas aumenta. E esta distância é justamente a margem da propriedade, portanto, podemos dizer que o resultado gerado com o sistema, foi um aumento do lucro.

O resultado chegado, foi bastante positivo e geraria bastante dinheiro em caixa para a propriedade. Ele poderia ser utilizado de diferentes maneiras ao longo desses dez anos e para o futuro. Uma provável mudança que poderia ser feita, seria a respeito do recebimento de financiamentos. Com mais dinheiro em caixa, essa conta poderia ser reduzida, a medida que na projeção realizada essa conta cresceria bastante. Ou então, poderiam ser analisadas mais áreas da propriedade em que sejam possíveis instalações de sistemas de irrigação.

## 10. CONCLUSÃO

A realidade financeira das propriedades agrícolas no estado vem permitindo esforços dos produtores quanto à questão da irrigação. Apesar de cada vez mais modernizadas as produções, o limitador da falta de chuvas continua a impedir uma maior produtividade. Pensando nisso, o governo do Rio Grande do Sul pensou em um modo de minimizar as perdas, tanto dos produtores, quanto do estado, criando um programa de incentivo a irrigação, oferecendo facilidades de pagamento, assim como de licenças ambientais.

A propriedade analisada se encontra dentro do panorama acima. Tendo as condições naturais, e também financeiras, a implementação de um sistema de irrigação torna-se um investimento de retorno praticamente garantido. Pois além da preocupação com chuvas não existir, ainda proporcionará um grande aumento de produtividade e até uma safra secundária. Em virtude do amplo acesso às informações da propriedade analisada, foi possível notar uma grande variação produtiva, em sua grande parte ligada diretamente às chuvas e falta delas, e resultando numa redução de receitas. Porém, nas áreas com o sistema de irrigação, a propriedade teria sua produtividade perto do máximo. Isso representaria uma maior segurança e menor dependência de empréstimos, nos casos de ter de cobrir uma eventual baixa produtividade da safra anterior.

Concluindo este estudo, fica bastante evidente o retorno do investimento sobre um sistema de irrigação. As propriedades que tiverem as condições de implementar, devem fazê-lo. No caso da propriedade analisada, foi somente o passo inicial, mas tendo-se o resultado esperado, é bastante provável uma adoção do sistema de irrigação para outras áreas em que for possível. E isso confirma uma tendência do mercado agrícola, que é a adoção da irrigação para o aumento da produtividade. Ou seja, a busca pela maximização da produtividade, atualmente, vem se sobrepondo à já ultrapassada ideia que para ter um aumento de produção, deveria buscar mais áreas para realizar a plantação.

## 11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANA. 2007. **GEO Brasil: recursos hídricos: resumo executivo**. Ministério do Meio Ambiente; Agência Nacional das Águas; Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente: Brasília, 2007

ANDRADE, Camilo de Lelis T. **Viabilidade e Manejo da Irrigação da Cultura do Milho**, 2006. Disponível em  
<[http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ\\_85.pdf](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/publica/2006/circular/Circ_85.pdf)>

ANDRADE, Rogério S. **Irrigação por Superfície: Sulco e Inundação**, 2010. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABYBwAD/irrigacao-por-superficie-sulco-inundacao>>

BISCARO, Guilherme Augusto. **Sistemas de irrigação por aspersão**. Editora da Universidade Federal da Grande Dourados, 2009.

CASTRO, NILZA. **Manual de auxílio para escolha de métodos de irrigação e drenagem**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Pesquisas Hidráulicas. 2003

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira: Grãos, nono levantamento, junho 2011**. Disponível em:  
<[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/110609085047graos-boletim\\_junho-2011.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/110609085047graos-boletim_junho-2011.pdf)>

CUNHA, G.R. et al. **Perda de rendimento potencial em soja no Rio Grande do Sul por deficiência hídrica**. Revista Brasileira de Agrometeorologia, Santa Maria, v.6, n.1, p.111-119, 1998.

Food and Agriculture Organization (FAO). La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. The State of Food and Agriculture –SOFA, 2000.

FRIZZONE, José Antônio. **Irrigação Localizada**, 2008. Disponível em <<http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Folegatti/leb1571/Irrigacao%20localizada.pdf>>

HEATHERLY, Larry G. **Produção de soja dos EUA: Uma comparação de sistemas de produção sustentáveis para grãos de soja orgânicos, transgênicos e convencionais.** Disponível em

<[http://www.soyconnection.com/pdf/usbs\\_position/Portuguese/USB\\_CAST\\_Portuguese\\_LO.pdf](http://www.soyconnection.com/pdf/usbs_position/Portuguese/USB_CAST_Portuguese_LO.pdf)>

Inter- American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA), Organização, descrição, análise e interpretação de dados sobre a agricultura irrigada no Brasil, Brasília, 2011. Disponível em

<[http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/brasil/ArquivosMultimedia/Material\\_exibido\\_IVR\\_euniao\\_intercambio/Painel04\\_estatistica\\_irrigacao\\_albuquerque.pdf](http://www.iica.int/Esp/regiones/sur/brasil/ArquivosMultimedia/Material_exibido_IVR_euniao_intercambio/Painel04_estatistica_irrigacao_albuquerque.pdf)>

PIRES, Regina Celia de. **Agricultura Irrigada.** Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária, 2008.

ROSA, Leandro. **Irrigação por faixas.** Instituto Federal Minas Gerais Campus São João Evangelista, 2010. Disponível em

<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABYHEAA/irrigacao-por-faixas>> e  
<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAABYHIAD/power-point-resumido-sobre-irrigacao-por-faixas>>

ROSSINI, Daniel. **Irrigação por sulco.** Engenharia Agrônômica UFRB, 2012. Disponível em <<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAAt8QAD/irrigacao-por-sulco>>

RUVIARO, Claiton. **Comportamento da Soja Submetida a Diferentes Regimes Hidricos e Viabilidade da Irrigação Suplementar na Região do Vale do Jaguari- RS,** 2011. Disponível em

<[http://www.uricer.edu.br/new/site/pdfs/perspectiva/131\\_222.pdf](http://www.uricer.edu.br/new/site/pdfs/perspectiva/131_222.pdf)>

SILVA, Vital Pedro da. **IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO E LOCALIZADA.** Fac. de Agronomia Dr. Francisco Maeda, Ituverava – SP, 2003. Disponível em <<http://www.agr.feis.unesp.br/curso1.htm>>

SOUZA, Rodrigo Otávio Rodrigues de Melo. **Irrigação e Drenagem,** UFRA – ICA, 2010

STRECK, ELEMAR VALDIR.; KÄMPF, NETOR; DALMOLIN, RICARDO SIMÃO DINIZ.; KLAMT, EGON; NASCIMENTO, PAULO CESAR do; SCHNEIDER, PAULO;

GIASSON, ELVIO. & PINTO, LUIZ FERNANDO SPINELLI. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2ª ed. Porto Alegre: EMATER/RS, 2008. 222p.

VIEIRA FILHO, Jose Eustáquio Ribeiro. **A Agricultura Brasileira: Desempenho, Desafios e Perspectivas**, IPEA, Brasília, 2009

VIVAN, G. A. **Resposta da irrigação suplementar em diferentes cenários para a cultura da soja na microrregião de Passo Fundo, RS**. 2010. 87 f. Dissertação (mestrado). Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, 2010.

([http://www.agricultura.rs.gov.br/conteudo/1032/?Mais\\_%C3%81gua%2C\\_Mais\\_Renda](http://www.agricultura.rs.gov.br/conteudo/1032/?Mais_%C3%81gua%2C_Mais_Renda)).

## Anexo 1 – Ficha Técnica Pivô 1

**ZIMMATIC™**  
BY LINDSAY

## FICHA TÉCNICA

**ZIMMATIC™**  
BY LINDSAY

Nome: <i>Walter Paglioli Jobim</i>		Proposta: <b>ALB 003/13</b>		Opção: <b>PIVÔ 03</b>	
Propriedade: <i>Fazenda do Ivahy</i>		Município: <i>Fortaleza dos Valos</i>		Estado: <i>RS</i>	
<b>PIVÔ CENTRAL 9500P ZIMMATIC</b>		<b>GALVANIZADO</b>		Baixa pressão, com <b>11</b> torres de sustentação	
<b>P 05-838/01-837/02-639/03-638/L4 + AC</b>					
<b>Composição do equipamento</b>			<b>Alturas Manométricas</b>		
Vão inicial	838 ( 54,55 m)	272,75 m	pressão no extremo da tubulação do Pivô	13,00	mca
Vão intermediário	837 ( 47,85 m)	47,85 m	desnível ponto Pivô ao ponto mais alto	10,00	m
Vão intermediário	639 ( 61,26 m)	122,52 m	perda friccional no tubo Pivô	27,46	mca
Vão intermediário	638 ( 54,55 m)	163,65 m	altura dos aspersores	4,60	m
Vão intermediário	( ) m		<b>Pressão na entrada do Pivô</b>	<b>55,06</b>	<b>mca</b>
comprimento total até a última torre (R.U.T.)		606,77 m	desnível motobomba ao centro do pivô	30,00	m
comprimento do lance em balanço		26,82 m	perda friccional na adutora	9,17	mca
comprimento total do equipamento(CTE)		633,59 m	altura de sucção	3,00	m
<b>Área Irrigada</b>			perdas diversas	3,66	mca
alcance efetivo do canhão final		26,00 m	<b>Altura Manométrica Total</b>	<b>100,89</b>	<b>mca</b>
raio efetivo da área irrigada		659,59 m			
área circular irrigada (360°)		136,68 Ha	<b>Número out-lets do equipamento</b>	<b>278</b>	<b>pçs</b>
número de posições		1,00 unid.			
área total irrigada (241°)		91,50 ha			
<b>Características Técnicas</b>			<b>Unidade de Bombeamento</b>		
lâmina bruta a aplicar	9,00	mm/dia	vazão exigida	392,14	m³/h
tempo máximo de operação diário	21,00	h	pressão exigida	100,89	mca
vazão necessária	392,14	m³/h	<b>Informações Complementares: Opcional:</b>		
velocidade da última torre a 100%	247	m/h	panel: <input checked="" type="checkbox"/> Field Boss	<input type="checkbox"/> Field Vision	<input type="checkbox"/> Field Basic
tempo mínimo para 1 volta a 100%	10,33	h	desnível ponto do pivô ao ponto mais baixo		m
lâmina bruta mínima para 1 volta a 100%	4,43	mm	Ventosa Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )	Válvula de alívio Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )	
<b>Tubulação Adutora 710</b>					
Trecho	Comprimento	Diam.(mm)	Material	Coef.	Vazão m³/h
A	200	252	PVC 250/125	145	392,14
B	200	259,8	PVC 250/80	145	392,14
C	310	261,6	PVC 250/60	145	392,14
D					
E					
<b>Bomba 1</b>			<b>Motor Elétrico 1</b>		
SIMPLES			Tipo de chave <b>SOFT STARTER STANDARD WEG</b>		
marca	IMBIL		marca do motor	WEG ou SIMILAR	
modelo	ITA 150-500		nível de proteção	IP55	Modelo: W22
nº estágios	01		potência nominal	250,00	cv Fator 1,00
diâmetro dos rotores	470,80	mm	nº de fases	Trifásico	
vazão prevista	392,14	m³/h	nº de pólos	4	pólos
pressão prevista	100,89	mca	rotação	1750	rpm
rendimento	77,20	%	tensão	380	V
rotação	1.750	rpm	freqüência	60	Hz
potência absorvida no eixo	189,80	cv	eficiência	90,00	%
potência motor	208,78	cv	Consumo Energia	Pivô: 11,4 Kwh	Bombeamento: 155,2 Kwh
<b>Fonte de Alimentação Trifásica (Recomendações)</b>			<b>Auto Trafo do Pivô no bombeamento</b> <b>Sim</b>		
<b>Transformador da Unidade de Bombeamento</b>			<b>Grupo Gerador</b>		<b>Auto Trafo</b>
potência	225,00	kva	potência	kva	potência 25 kva
tensão	380	v	tensão	v	tensão 880 v
Distribuidor:	LINDSAY AMÉRICA DO SUL		De acordo / Cliente:		
Eng.º Responsável:			Nome: <i>Walter Paglioli Jobim</i>		
Nº CREA:			CPF/CNPJ: 375.775.060-87		
			I.P. / IE: 2381021617		
Assinatura:			Assinatura:		
			Data 20/06/2013		

## Anexo 2 – Orçamento Pivô 1

Nome:	Walter Paglioli Jobim	Proposta:	ALB 003/13	Opção: PIVÔ 03
Propriedade:	Fazenda do Ivahy	Município:	Fortaleza dos Valos	Estado: RS
PIVÔ	<b>CENTRAL 9500P ZIMMATIC</b> <b>P 05-838/01-837/02-639/03-638/L4 + AC</b>	<b>GALVANIZADO</b>	baixa pressão com	11 torres

## A - Unidade de Bombeamento

QTDE	DESCRIÇÃO	P. UNIT.	P. TOTAL
	<b>Conjunto de sucção</b>		
01	Cj sucção AZ 12" FL DIN x 5,0m com válvula de pé RAN		
01	Cj Tubo AZ 12" FL DIN x 6,0 m		
01	Cj Redução excêntrica 12" FL DIN x 8" FL DIN		
	<b>Conjunto de entrada do Pivô</b>		
01	Cj Redução concêntrica AZ 10" FL DIN x 8" L-20		
01	Cj Curva dupla AZ 8" L-20 x 1,20m		
01	Cj Tubo AZ 8" L-20 x 1,5m		
	<b>Conjunto motobomba</b>		
01	Bomba IMBIL modelo ITA 150-500		
01	Motor elétrico 250,0 cv trifásico F.S. 1,15 60Hz IP-55 IV Polos 1.750 rpm		
01	Base fixa para motobomba elétrica IMBIL 250 cv com acoplamento		
	<b>Conjunto de saída</b>		
01	Cj Registro gaveta FoFo 6" FL DIN PN-16 Nodular		
01	Cj Redução concêntrica AZ 10" FL DIN x 6" FL DIN		
01	Cj Curva AZ 10" FL DIN x 90º com bujão		
01	Cj Tubo AZ 10" FL DIN x 3,0 m		
02	Cj Curva AZ 10" FL DIN x 45º		
01	Cj Tubo AZ 10" FL DIN x 2,0 m		
01	Cj Tubo AZ 10" FL DIN x 1,0 m		
01	VALVULA RETENÇÃO 10" FLDIN PN10 FOFO MOD. RAN		
	<b>Chave de Partida e Materiais Elétricos</b>		

01	Chave partida WEG Soft Starter 250 cv STD mod. SSW-07 3 fios 380V		
90	Cabo elétrico cobre 1 x 70,0mm		
30	Cabo elétrico cobre 1 x 35,0mm		
18	Terminal de compressão 70mm <sup>2</sup>		
06	Terminal de compressão 35mm <sup>2</sup>		
03	Fita auto-fusão 3M c/ 10 metros (rolo)		
03	Fita isolante 3M c/ 20 metros (rolo)		
01	Disjuntor tripolar 32A		
01	Autotrafo 25 Kva 380V x 880V		
01	Autotrafo 25 Kva 880V x 480V		
01	Cj Suporte Auto Trafo 20/30 KVA		

**SubTotal A R\$ 90.774,33**

Nome:	Walter Paglioli Jobim	Proposta:	ALB 003/13	Opção:	PIVÔ 03
Propriedade:	Fazenda do Ivahy	Município:	Fortaleza dos Valos	Estado:	RS

**B - ADUÇÃO**

QTDE	DESCRIÇÃO	P. UNIT.	P. TOTAL
02	Cj Extremidade FoFo 250mm Bolsa x Flange PN-10		
20	Pasta lubrificante 900gr para PVC		
35	TUBO PVC DN250 PN125 6M LF DEFOFO JEI AMANCO		
35	TUBO PVC DN250 PN 80 6M LF DEFOFO JEI AMANCO		
54	TUBO PVC DN250 PN 60 6M LF DEFOFO JEI AMANCO		
06	Ancoragem Válvula Retenção 10" GLV / unitário		

**SubTotal B R\$**

**52.729,17 C - CABOS ELÉTRICOS**

QTDE	DESCRIÇÃO	P. UNIT.	P. TOTAL
740	Cabo elétrico cobre 3 x 10,0mm		
740	Cabo elétrico cobre nú 1 x 10,0mm		
740	Cabo elétrico cobre 2 x 1,5mm		

SubTotal C R\$ 12.713,44

## D - PIVÔ

	DESCRIÇÃO	P. UNIT.	P. TOTAL
01	PIVÔ CENTRAL <b>9500P</b> ZIMMATIC <b>P 05-838/01-837/02-639/03-638/L4 + AC</b> , composto de:		
01	Ponto Central 8" 2,90m com painel FIELD BASIC		
01	Diferença para painel FIELD BOSS com Encoder		
05	Vão fixo 8" x 3,0m x 8 tubos 54,53m, sem aspensor e pendural		
01	Vão fixo 8" x 3,0m x 7 tubos 47,88m, sem aspensor e pendural		
02	Vão fixo 6.5/8" x 3,0m x 9 tubos 61,03m, sem aspensor e pendural		
03	Vão fixo 6.5/8" x 3,0m x 8 tubos 54,53m, sem aspensor e pendural		
01	Lance em Balanço L4 de 26,80m		
08	Cj pendural flexível 3/4" c/ curva para Vão de 8 tubos 54,53 m		
01	Cj pendural flexível 3/4" c/ curva para Vão de 7 tubos 47,88 m		
02	Cj pendural flexível 3/4" c/ curva para Vão de 9 tubos 61,30 m		
01	Cj pendural flexível 3/4" c/ curva para Lance em Balanço L4 de 26,80 m		
278	Aspensor I Wobbler UP3 + Regulador pressão PSR Senninger / unitário		
06	Diferença para motorreductor 1,0cv. / unitário		
01	Aspensor canhão Komet modelo Twin Max 18º		
01	Cj bomba booster KSB Bloc 4,0cv 32.125 c/ válvula e mangueira		
02	Barricada parada automática - unidade		
01	Kit Limpeza Lance Balanço 4"		
01	Kit instalação bomba injetora fertilizantes		
01	KIT FIELD NET BASE		
02	KIT FIELD NET PIVÔ RADIO		

SubTotal D R\$ 353.783,06

Nome:	Walter Paglioli Jobim	Proposta:	ALB 003/13	Opção: PIVÔ 03
Propriedade:	Fazenda do Ivahy	Município:	Fortaleza dos Valos	Estado: RS

<b>Unidade de</b>		
<b>Sub Total A - Bombeamento</b>		<b>R\$ 90.774,33</b>
<b>Sub Total B - Adução</b>		<b>R\$ 52.729,17</b>
<b>Sub Total C - Cabos Elétricos</b>		<b>R\$ 12.713,44</b>
<b>Sub Total D - PIVÔ CENTRAL 9500P ZIMMATIC</b>		<b>R\$ 353.783,06</b>
<b>Total A + B + C + D</b>	<b>R\$ 510.000,00</b>	

Extenso -

Data: 20/06/2013

Validade da Proposta: 30 dias.

Impostos: ICMS 7,00 % IPI % FINSOCIAL 9,25%

Forma de Pagamento: Financiamento Banco: Badesul

Local de Entrega: CIF - POSTO FAZENDA

Prazo de Pivô: 60 dias após Autorização de Faturamento  
Entrega

Prazo de Revendas: 75 dias após Autorização de Faturamento  
entrega

Parcela	Valor	Vencimento
1	R\$ 510.000,00	PAC
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 510.000,00</b>	-----

**Observações:**

1. Os valores foram calculados de acordo com os impostos vigentes nesta data, qualquer alteração implicam em alteração

dos valores.

2. Os preços poderão sofrer alterações de acordo com maior precisão dos dados do projeto.

3. É de responsabilidade do cliente o fornecimento dos dados planialtimétricos do projeto.

4. É de responsabilidade do cliente o fornecimento de energia trifásica 380 V até a entrada das chaves de partida dos motores.

5. As despesas de abertura e fechamento de valeta, obras civis, instalação elétrica próximo à casa de bombas, caminhão muck

## Anexo 3 – Ficha técnica pivô 2

**ZIMMATIC™**  
BY LINDSAY

## FICHA TÉCNICA

**ZIMMATIC™**  
BY LINDSAY

Nome: <i>Claudia Paglioli Jobim</i>		Proposta: <b>ALB 004/13</b>		Opção: <b>PIVÔ 04</b>	
Propriedade: <i>Fazenda do Ivahy</i>		Município: <i>Fortaleza dos Valos</i>		Estado: <i>RS</i>	
<b>PIVÔ CENTRAL 9500P ZIMMATIC</b>		<b>GALVANIZADO</b>		Baixa pressão, com <b>08</b> torres de sustentação	
<b>P 04-838/03-638/01-637/L4 + AC</b>					
<b>Composição do equipamento</b>			<b>Alturas Manométricas</b>		
Vão inicial	838 ( 54,55 m)	218,20 m	pressão no extremo da tubulação do Pivô	25,00	mca
Vão intermediário	638 ( 54,55 m)	163,65 m	desnível ponto Pivô ao ponto mais alto	8,00	m
Vão intermediário	637 ( 47,85 m)	47,85 m	perda friccional no tubo Pivô	21,82	mca
Vão intermediário	( ) m	m	altura dos aspersores	4,60	m
Vão intermediário	( ) m	m	<b>Pressão na entrada do Pivô</b>	<b>59,42</b>	<b>mca</b>
comprimento total até a última torre (R.U.T.)		429,70 m	desnível motobomba ao centro do pivô	21,00	m
comprimento do lance em balanço		26,82 m	perda friccional na adutora	16,69	mca
comprimento total do equipamento(CTE)		456,52 m	altura de sucção	3,00	m
<b>Área Irrigada</b>			perdas diversas	3,85	mca
alcance efetivo do canhão final		26,00 m	<b>Altura Manométrica Total</b>	<b>103,96</b>	<b>mca</b>
raio efetivo da área irrigada		482,52 m			
área circular irrigada (360°)		73,14 Ha	<b>Número out-lets do equipamento</b>	<b>200</b>	<b>pçs</b>
número de posições		1,00 unid.			
área total irrigada (360°)		73,14 ha			
<b>Características Técnicas</b>			<b>Unidade de Bombeamento</b>		
lâmina bruta a aplicar		11,25 mm/dia	vazão exigida	391,85	m³/h
tempo máximo de operação diário		21,00 h	pressão exigida	103,96	mca
vazão necessária		391,85 m³/h	<b>Informações Complementares: Opcional:</b>		
velocidade da última torre a 100%		247 m/h	panel: <input checked="" type="checkbox"/> Field Boss	<input type="checkbox"/> Field Vision	<input type="checkbox"/> Field Basic
tempo mínimo para 1 volta a 100%		10,93 h	desnível ponto do pivô ao ponto mais baixo		m
lâmina bruta mínima para 1 volta a 100%		5,86 mm	Ventosa Sim ( <input checked="" type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )	Válvula de alívio Sim ( <input type="checkbox"/> ) Não ( <input type="checkbox"/> )	
<b>Tubulação Adutora 1280</b>					
Trecho	Comprimento	Diam.(mm)	Material	Coef.	Vazão m³/h
A	200	252	PVC 250/125	145	391,85
B	200	259,8	PVC 250/80	145	391,85
C	310	261,6	PVC 250/60	145	391,85
D	200	252	PVC 250/125	145	391,85
E	370	259,8	PVC 250/80	145	391,85
					hf total (mca)
					2,90
					2,50
					3,75
					2,90
					4,63
					Veloc. (m/s)
					2,18
					2,05
					2,03
					2,18
					2,05
<b>Bomba</b>			<b>Motor Elétrico 1</b>		
1			1		
SIMPLES			SOFT STARTER STANDARD WEG		
marca	IMBIL		marca do motor	WEG ou SIMILAR	
modelo	ITA 150-500		nível de proteção	IP55	Modelo: W22
nº estágios	01		potência nominal	250,00	cv Fator 1,00
diâmetro dos rotores	470,80 mm		nº de fases	Trifásico	
vazão prevista	391,85 m³/h		nº de pólos	4 pólos	
pressão prevista	103,96 mca		rotação	1750 rpm	
rendimento	77,20 %		tensão	380 V	
rotação	1.750 rpm		freqüência	60 Hz	
potência absorvida no eixo	195,43 cv		eficiência	90,00 %	
potência motor	214,98 cv		Consumo Energia	Pivô: 6,7 Kwh	Bombeamento: 159,8 Kwh
<b>Fonte de Alimentação Trifásica (Recomendações)</b>			<b>Auto Trafo do Pivô no bombeamento</b> Sim		
<b>Transformador da Unidade de Bombeamento</b>			<b>Grupo Gerador</b>		
potência	225,00 kva		potência	kva	
tensão	380 v		potência	15 kva	
			tensão	480 v	
Distribuidor:	LINDSAY AMÉRICA DO SUL		De acordo / Cliente:		
Eng.º Responsável:			Nome:	Claudia Paglioli Jobim	
Nº CREA:			CPF/CNPJ:	492.151.400-34	
			I.P. / IE:	4721008960	
Assinatura:			Assinatura:		
				Data	
				20/06/2013	

## Anexo 4 – Orçamento pivô 2

Nome:	Claudia Paglioli Jobim	Proposta:	ALB 004/13	Opção:	PIVÔ 04
Propriedade:	Fazenda do Ivahy	Município:	Fortaleza dos Valos	Estado:	RS
PIVÔ	<b>CENTRAL 9500P ZIMMATIC</b> <b>P 04-838/03-638/01-637/L4 + AC</b>	<b>GALVANIZADO</b>	baixa pressão com	08	torres

## A - Unidade de Bombeamento

QTDE	DESCRIÇÃO	P. UNIT.	P. TOTAL
	<b>Conjunto de sucção</b>		
	<b>Conjunto de entrada do Pivô</b>		
01	Cj Redução concêntrica AZ 10" FL DIN x 8" L-20		
01	Cj Curva dupla AZ 8" L-20 x 1,20m		
01	Cj Tubo AZ 8" L-20 x 1,5m		
	<b>Conjunto motobomba</b>		
	<b>Conjunto de saída</b>		
01	Cj Registro gaveta FoFo 6" FL DIN PN-16 Nodular		
01	Cj Redução concêntrica AZ 10" FL DIN x 6" FL DIN		
01	Cj Curva AZ 10" FL DIN x 90º com bujão		
01	Cj Tubo AZ 10" FL DIN x 3,0 m		
02	Cj Curva AZ 10" FL DIN x 45º		
01	Cj Tubo AZ 10" FL DIN x 2,0 m		
01	Cj Tubo AZ 10" FL DIN x 1,0 m		
01	VALVULA RETENÇÃO 10" FLDIN PN10 FOFO MOD. RAN		
	<b>Materiais Elétricos</b>		





Prazo de Pivô: 60 dias após Autorização de Faturamento  
Entrega

Prazo de Revendas: 75 dias após Autorização de Faturamento  
entrega

Parcela	Valor	Vencimento
1	R\$ 313.009,59	PAC
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 313.009,59</b>	-----

**Observações:**

1. Os valores foram calculados de acordo com os impostos vigentes nesta data, qualquer alteração implicam em alteração

dos valores.

2. Os preços poderão sofrer alterações de acordo com maior precisão dos dados do projeto.

3. É de responsabilidade do cliente o fornecimento dos dados planialtimétricos do projeto.

4. É de responsabilidade do cliente o fornecimento de energia trifásica 380 V até a entrada das chaves de partida dos motores.

5. As despesas de abertura e fechamento de valeta, obras civis, instalação elétrica próximo à casa de bombas, caminhão muck

## Anexo 5 – Amostragem Solo



FACULDADE DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SOLOS  
**LABORATÓRIO DE ANÁLISES**

## LAUDO DE ANÁLISE

NOME: Walter Jobim Filho

MUN.: Fortaleza dos Valos

Data de entrada: 08/08/08

MATERIAL: Solo

EST.: RS

Data de expedição: 08/09/08

Nº DE REG.: 007/35

Amostra	Argila	Areia Grossa + Areia fina	Silte
	%		
03-	30	63	7

OBS. Resultados expressos no material seco a 45°C.

Classificação do solo: Tipo 2

*[Assinatura]*  
Eng. Agr. Clesio Glanello  
CREA 8a. Reg. 25.642  
Responsável pelo Laboratório de Análises

## Anexo 6 – Histórico propriedade

Ano	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Venda de Soja	R\$ 1.155.466,00	R\$ 1.712.302,00	R\$ 1.507.502,00	R\$ 1.368.350,00	R\$ 1.653.031,00	R\$ 2.090.343,00
Recebimento de Financiamentos	R\$ 317.645,00	R\$ 413.935,00	R\$ 464.099,00	R\$ 494.128,00	R\$ 739.662,00	R\$ 1.159.293,00
Venda de Bovinos	R\$ 306.936,00	R\$ 373.923,00	R\$ 511.388,00	R\$ 480.103,00	R\$ 343.035,00	R\$ 393.365,00
Venda de Azevém	R\$ 45.146,00	R\$ 150.892,00	R\$ 170.198,00	R\$ 25.969,00	R\$ 59.488,00	R\$ 190.831,00
Receitas financeiras	R\$ 28.587,00	R\$ -				
Venda de Imobilizados	R\$ 16.326,00	R\$ -	R\$ 77.160,00	R\$ -	R\$ -	R\$ 30.000,00
Outras Receitas	R\$ 6.436,00	R\$ 20.272,00	R\$ 18.571,00	R\$ 26.216,00	R\$ 105.901,00	R\$ -
Venda de Aveia	R\$ 6.215,00	R\$ 7.193,00	R\$ 14.123,00	R\$ -	R\$ 14.650,00	R\$ 9.545,00
Armazem	R\$ 400,00	R\$ 89.620,00	R\$ 86.178,00	R\$ 77.798,00	R\$ 162.394,00	R\$ 139.003,00
Total	R\$ 1.883.157,00	R\$ 2.768.137,00	R\$ 2.849.219,00	R\$ 2.472.564,00	R\$ 3.078.161,00	R\$ 4.012.380,00
Ano	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Custeio da Propriedade	R\$ 1.216.933,00	R\$ 1.400.048,00	R\$ 1.232.921,00	R\$ 1.394.975,00	R\$ 1.610.164,00	R\$ 1.675.517,00
Empréstimos e Financiamentos	R\$ 303.588,00	R\$ 533.977,00	R\$ 565.957,00	R\$ 736.415,00	R\$ 866.834,00	R\$ 743.303,00
Retiradas Particulares	R\$ 143.251,00	R\$ 220.992,00	R\$ 207.011,00	R\$ 234.999,00	R\$ 143.401,00	R\$ 330.551,00
Safra Anterior	R\$ 69.668,00	R\$ 84.510,00	R\$ 45.990,00	R\$ 30.187,00	R\$ 62.196,00	R\$ 135.205,00
Armazém	R\$ 66.989,00	R\$ 76.813,00	R\$ 131.285,00	R\$ 121.262,00	R\$ 135.320,00	R\$ 104.601,00
Investimentos	R\$ 47.767,00	R\$ 98.032,00	R\$ 342.216,00	R\$ 127.665,00	R\$ 96.811,00	R\$ 128.218,00
Safra Posterior	R\$ 42.871,00	R\$ 329.981,00	R\$ 259.656,00	R\$ 1.320,00	R\$ 132.572,00	R\$ 390.314,00
Outras Despesas	R\$ 9.985,00	R\$ 4.837,00	R\$ 10.605,00	R\$ 35.816,00	R\$ 30.216,00	R\$ 32.246,00
Investimentos Financeiros	R\$ -	R\$ -	R\$ 4.483,00	R\$ -	R\$ -	R\$ -
Total	R\$ 1.901.052,00	R\$ 2.749.190,00	R\$ 2.800.124,00	R\$ 2.682.639,00	R\$ 3.077.514,00	R\$ 3.539.955,00
Ano	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012
Área Plantada (ha)	953	900	900	820	950	950
Produção (sacos)	46078	32333	32365	26913	46102	25462
Produtividade (sc/ha)	48,35	35,93	35,96	32,82	48,53	26,80
Custo Desembolsado (R\$/ha)	989,82	116,3	1147,39	1085,68	1379,28	1506,28
Custo por Saco (R\$/saco)	20,47	31,07	31,91	33,08	28,42	56,2

## Anexo 7 – Valores Parcelas Financiamento

n.º Parcela	Valor Liberado	Saldo Devedor	Juros / Ganho	Amortização do Principal	Prestação
		-			
0	-	823.009,59	-	-	-
1	823.009,59	847.699,88	24.690,29	-	-
2	-	873.130,87	25.431,00	-	-
3	-	899.324,80	26.193,93	-	-
4	-	770.849,83	26.979,74	128.474,97	155.454,72
5	-	642.374,86	23.125,49	128.474,97	151.600,47
6	-	513.899,89	19.271,25	128.474,97	147.746,22
7	-	385.424,91	15.417,00	128.474,97	143.891,97
8	-	256.949,94	11.562,75	128.474,97	140.037,72
9	-	128.474,97	7.708,50	128.474,97	136.183,47
10	-	-	3.854,25	128.474,97	132.329,22

Ano	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
Venda de Soja	R\$ 2.016.907,67	R\$ 2.080.362,51	R\$ 2.310.811,45	R\$ 2.512.054,25	R\$ 2.612.582,63	R\$ 2.703.218,93	R\$ 2.895.602,19	R\$ 3.054.500,25	R\$ 3.177.434,02	R\$ 3.310.402,21
Recebimento de Financiamentos	R\$ 1.119.672,00	R\$ 1.317.778,27	R\$ 1.538.904,64	R\$ 1.753.434,09	R\$ 1.912.037,50	R\$ 2.055.466,76	R\$ 2.283.843,64	R\$ 2.464.105,81	R\$ 2.637.365,11	R\$ 2.814.799,18
Venda de Bovinos	R\$ 432.277,93	R\$ 402.412,42	R\$ 363.294,58	R\$ 365.714,97	R\$ 382.682,29	R\$ 360.735,84	R\$ 343.071,63	R\$ 340.910,67	R\$ 339.222,06	R\$ 327.845,21
Venda de Azevém	R\$ 138.085,73	R\$ 125.715,96	R\$ 142.909,58	R\$ 186.897,36	R\$ 188.745,88	R\$ 177.517,88	R\$ 203.002,56	R\$ 220.008,84	R\$ 228.772,08	R\$ 233.688,81
Receitas financeiras										
Venda de Imobilizados	R\$ 19.702,00	R\$ 16.846,67	R\$ 2.705,38	R\$ 16.919,23	R\$ 14.347,91	R\$ 6.678,52	R\$ 7.026,64	R\$ 6.778,85	R\$ 7.378,11	R\$ 2.848,41
Outras Receitas	R\$ 52.801,20	R\$ 55.955,33	R\$ 59.318,38	R\$ 56.879,60	R\$ 48.742,81	R\$ 71.547,45	R\$ 64.506,29	R\$ 66.622,16	R\$ 69.489,81	R\$ 73.929,48
Venda de Aveja	R\$ 11.110,80	R\$ 11.487,47	R\$ 11.657,68	R\$ 14.778,49	R\$ 12.940,62	R\$ 14.735,15	R\$ 15.345,24	R\$ 16.159,11	R\$ 16.869,57	R\$ 17.210,13
Armazem	R\$ 182.861,20	R\$ 193.903,40	R\$ 223.398,83	R\$ 249.865,46	R\$ 262.063,01	R\$ 293.096,64	R\$ 312.410,36	R\$ 337.172,19	R\$ 358.421,26	R\$ 380.913,52
Total	R\$ 3.973.418,53	R\$ 4.204.462,02	R\$ 4.653.000,53	R\$ 5.156.543,44	R\$ 5.434.142,65	R\$ 5.682.997,18	R\$ 6.124.808,53	R\$ 6.506.257,89	R\$ 6.834.952,03	R\$ 7.161.636,95
Ano	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
Custeio da Propriedade	R\$ 1.730.291,87	R\$ 1.826.739,11	R\$ 1.982.474,08	R\$ 2.067.559,74	R\$ 2.145.887,35	R\$ 2.256.683,89	R\$ 2.369.055,05	R\$ 2.469.320,21	R\$ 2.560.114,70	R\$ 2.665.981,28
Empréstimos e Financiamentos	R\$ 961.772,73	R\$ 1.014.853,36	R\$ 1.094.558,25	R\$ 1.148.280,46	R\$ 1.223.008,16	R\$ 1.334.738,05	R\$ 1.383.836,49	R\$ 1.463.897,41	R\$ 1.541.229,18	R\$ 1.622.815,93
Retiradas Particulares	R\$ 286.539,00	R\$ 297.924,53	R\$ 329.704,69	R\$ 359.828,57	R\$ 400.423,25	R\$ 394.262,85	R\$ 432.404,41	R\$ 459.758,24	R\$ 482.247,16	R\$ 504.311,36
Safra Anterior	R\$ 95.786,67	R\$ 111.249,51	R\$ 139.712,92	R\$ 161.260,03	R\$ 169.999,03	R\$ 175.420,89	R\$ 201.834,85	R\$ 216.791,83	R\$ 228.757,35	R\$ 242.771,89
Armazém	R\$ 141.400,80	R\$ 144.141,47	R\$ 139.066,35	R\$ 146.193,87	R\$ 151.171,19	R\$ 161.977,95	R\$ 160.435,51	R\$ 166.015,95	R\$ 172.971,44	R\$ 177.482,29
Investimentos	R\$ 158.522,27	R\$ 121.537,71	R\$ 64.553,73	R\$ 95.110,76	R\$ 87.144,39	R\$ 63.922,49	R\$ 43.903,04	R\$ 39.558,67	R\$ 35.516,81	R\$ 14.784,72
Safra Posterior	R\$ 281.450,87	R\$ 260.606,51	R\$ 331.275,28	R\$ 425.424,79	R\$ 430.237,58	R\$ 423.439,02	R\$ 490.037,35	R\$ 536.349,24	R\$ 560.701,44	R\$ 583.829,90
Outras Despesas	R\$ 41.882,80	R\$ 50.389,00	R\$ 55.440,84	R\$ 57.826,44	R\$ 66.281,14	R\$ 72.983,55	R\$ 78.023,87	R\$ 83.416,52	R\$ 89.712,71	R\$ 96.295,15
Investimentos Financeiros										
Total	R\$ 3.697.647,00	R\$ 3.827.441,20	R\$ 4.136.786,13	R\$ 4.461.484,65	R\$ 4.674.152,08	R\$ 4.883.428,67	R\$ 5.159.530,58	R\$ 5.435.108,08	R\$ 5.671.250,77	R\$ 5.908.272,52

Milho Irrigado										
Ano	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
Área Plantada (ha)	165									
Produção (sacos)	33000									
Produtividade (sc/ha)	200									
Custo Desembolsado	R\$ 330.000,00	R\$ 348.394,35	R\$ 378.096,01	R\$ 394.323,48	R\$ 409.262,07	R\$ 430.393,10	R\$ 451.824,45	R\$ 470.946,95	R\$ 488.263,20	R\$ 508.454,00
Custo por Saco (R\$/saco)	10									
Preço por Saco	26									
Receita Total	R\$ 858.000,00	R\$ 884.993,93	R\$ 983.027,76	R\$ 1.068.637,19	R\$ 1.111.402,34	R\$ 1.149.959,36	R\$ 1.231.799,91	R\$ 1.299.395,73	R\$ 1.351.692,22	R\$ 1.408.257,37
Soja Irrigada										
Ano										
Área Plantada (ha)	165									
Produção (sacos)	10725									
Produtividade (sc/ha)	65									
Custo Desembolsado	R\$ 330.000,00	R\$ 348.394,35	R\$ 378.096,01	R\$ 394.323,48	R\$ 409.262,07	R\$ 430.393,10	R\$ 451.824,45	R\$ 470.946,95	R\$ 488.263,20	R\$ 508.454,00
Custo por Saco (R\$/saco)	30,76923077									
Preço por Saco	66									
Receita Total	R\$ 707.850,00	R\$ 730.119,99	R\$ 810.997,90	R\$ 881.625,68	R\$ 916.906,93	R\$ 948.716,47	R\$ 1.016.234,92	R\$ 1.072.001,48	R\$ 1.115.146,08	R\$ 1.161.812,33

Ano	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
Venda de Soja	R\$ 2.016.907,67	R\$ 2.080.362,51	R\$ 2.310.811,45	R\$ 2.512.054,25	R\$ 2.612.582,63	R\$ 2.703.218,93	R\$ 2.895.602,19	R\$ 3.054.500,25	R\$ 3.177.434,02	R\$ 3.310.402,21
Venda de Milho	R\$ 858.000,00	R\$ 884.993,93		R\$ 1.068.637,19	R\$ 1.111.402,34		R\$ 1.231.799,91	R\$ 1.299.395,73		R\$ 1.408.257,37
Venda de Soja (área irrigada)			R\$ 810.997,90			R\$ 948.716,47			R\$ 1.115.146,08	
Recebimento de Financiamentos	R\$ 1.119.672,00	R\$ 1.317.778,27	R\$ 1.538.904,64	R\$ 1.753.434,09	R\$ 1.912.037,50	R\$ 2.055.466,76	R\$ 2.283.843,64	R\$ 2.464.105,81	R\$ 2.637.365,11	R\$ 2.814.799,18
Venda de Bovinos	R\$ 432.277,93	R\$ 402.412,42	R\$ 363.294,58	R\$ 365.714,97	R\$ 382.682,29	R\$ 360.735,84	R\$ 343.071,63	R\$ 340.910,67	R\$ 339.222,06	R\$ 327.845,21
Venda de Azevém	R\$ 138.085,73	R\$ 125.715,96	R\$ 142.909,58	R\$ 186.897,36	R\$ 188.745,88	R\$ 177.517,88	R\$ 203.002,56	R\$ 220.008,84	R\$ 228.772,08	R\$ 233.688,81
Receitas financeiras										
Venda de Imobilizados	R\$ 19.702,00	R\$ 16.846,67	R\$ 2.705,38	R\$ 16.919,23	R\$ 14.347,91	R\$ 6.678,52	R\$ 7.026,64	R\$ 6.778,85	R\$ 7.378,11	R\$ 2.848,41
Outras Receitas	R\$ 52.801,20	R\$ 55.955,33	R\$ 59.318,38	R\$ 56.879,60	R\$ 48.742,81	R\$ 71.547,45	R\$ 64.506,29	R\$ 66.622,16	R\$ 69.489,81	R\$ 73.929,48
Venda de Aveia	R\$ 11.110,80	R\$ 11.487,47	R\$ 11.657,68	R\$ 14.778,49	R\$ 12.940,62	R\$ 14.735,15	R\$ 15.345,24	R\$ 16.159,11	R\$ 16.869,57	R\$ 17.210,13
Armazem	R\$ 182.861,20	R\$ 193.903,40	R\$ 223.398,83	R\$ 249.865,46	R\$ 262.063,01	R\$ 293.096,64	R\$ 312.410,36	R\$ 337.172,19	R\$ 358.421,26	R\$ 380.913,52
Total	R\$ 4.831.418,53	R\$ 5.089.455,95	R\$ 5.463.998,43	R\$ 6.225.180,63	R\$ 6.545.544,98	R\$ 6.631.713,65	R\$ 7.356.608,43	R\$ 7.805.653,62	R\$ 7.950.098,10	R\$ 8.569.894,33

Ano	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022
Custeio da Propriedade	R\$ 1.730.291,87	R\$ 1.826.739,11	R\$ 1.982.474,08	R\$ 2.067.559,74	R\$ 2.145.887,35	R\$ 2.256.683,89	R\$ 2.369.055,05	R\$ 2.469.320,21	R\$ 2.560.114,70	R\$ 2.665.981,28
Custeio da Área Irrigada	R\$ 330.000,00	R\$ 348.394,35	R\$ 378.096,01	R\$ 394.323,48	R\$ 409.262,07	R\$ 430.393,10	R\$ 451.824,45	R\$ 470.946,95	R\$ 488.263,20	R\$ 508.454,00
Empréstimos e Financiamentos	R\$ 961.772,73	R\$ 1.014.853,36	R\$ 1.094.558,25	R\$ 1.148.280,46	R\$ 1.223.008,16	R\$ 1.334.738,05	R\$ 1.383.836,49	R\$ 1.463.897,41	R\$ 1.541.229,18	R\$ 1.622.815,93
Financiamento dos Pivôs	R\$ 120.000,00			R\$ 77.727,36	R\$ 151.600,47	R\$ 147.746,22	R\$ 143.891,97	R\$ 140.037,72	R\$ 136.183,47	R\$ 66.164,61
Retiradas Particulares	R\$ 286.539,00	R\$ 297.924,53	R\$ 329.704,69	R\$ 359.828,57	R\$ 400.423,25	R\$ 394.262,85	R\$ 432.404,41	R\$ 459.758,24	R\$ 482.247,16	R\$ 504.311,36
Safra Anterior	R\$ 95.786,67	R\$ 111.249,51	R\$ 139.712,92	R\$ 161.260,03	R\$ 169.999,03	R\$ 175.420,89	R\$ 201.834,85	R\$ 216.791,83	R\$ 228.757,35	R\$ 242.771,89
Armazém	R\$ 141.400,80	R\$ 144.141,47	R\$ 139.066,35	R\$ 146.193,87	R\$ 151.171,19	R\$ 161.977,95	R\$ 160.435,51	R\$ 166.015,95	R\$ 172.971,44	R\$ 177.482,29
Investimentos	R\$ 158.522,27	R\$ 121.537,71	R\$ 64.553,73	R\$ 95.110,76	R\$ 87.144,39	R\$ 63.922,49	R\$ 43.903,04	R\$ 39.558,67	R\$ 35.516,81	R\$ 14.784,72
Safra Posterior	R\$ 281.450,87	R\$ 260.606,51	R\$ 331.275,28	R\$ 425.424,79	R\$ 430.237,58	R\$ 423.439,02	R\$ 490.037,35	R\$ 536.349,24	R\$ 560.701,44	R\$ 583.829,90
Outras Despesas	R\$ 41.882,80	R\$ 50.389,00	R\$ 55.440,84	R\$ 57.826,44	R\$ 66.281,14	R\$ 72.983,55	R\$ 78.023,87	R\$ 83.416,52	R\$ 89.712,71	R\$ 96.295,15
Investimentos Financeiros										
Total	R\$ 4.147.647,00	R\$ 4.175.835,55	R\$ 4.514.882,14	R\$ 4.933.535,49	R\$ 5.235.014,61	R\$ 5.461.567,99	R\$ 5.755.246,99	R\$ 6.046.092,74	R\$ 6.295.697,45	R\$ 6.482.891,13