

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Litiane Dias da Silva Kober

**ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DE
UM PIVÔ DE IRRIGAÇÃO EM UMA PROPRIEDADE RURAL DO
MUNICÍPIO DE CONDOR/RS**

Palmeira das Missões, RS
2019

Litiane Dias da Silva Kober

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DE UM PIVÔ DE IRRIGAÇÃO EM UMA PROPRIEDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE CONDOR/RS

Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Econômicas, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Econômicas**.

Orientador: Prof. Dr. Nilson Luiz Costa

Palmeira das Missões, RS
2019

Litiane Dias da Silva Kober

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DE UM PIVÔ DE IRRIGAÇÃO EM UMA PROPRIEDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE CONDOR/RS

Artigo de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Ciências Econômicas, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Econômicas**.

Aprovado em 27 de novembro de 2019:

Prof. Dr. Nilson Luiz Costa (UFSM)
Orientador

Prof.^a Dr.^a Tanice Andreatta (UFSM)
Avaliador

Prof.^aMsc. Eluane Parizzotto Seidler (UFSM)
Avaliador

ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DE UM PIVÔ DE IRRIGAÇÃO EM UMA PROPRIEDADE RURAL DO MUNICÍPIO DE CONDOR/RS

ECONOMIC FEASIBILITY ANALYSIS OF IMPLEMENTATION OF AN IRRIGATION PIVOT IN A RURAL PROPERTY OF CONDOR / RS

Litiane Dias da Silva Kober¹, Nilson Luiz Costa²

RESUMO

O presente trabalho objetivou analisar a viabilidade econômica, da implantação de um pivô central fixo para uma área irrigada de 50 ha, na lavoura de soja de um agricultor no município de Condor/RS, através de financiamento com recursos do programa PRONAMP Investimentos. A irrigação pode entrar em um sistema já existente como forma de garantia de produção, maior produtividade e de qualidade dos produtos. A utilização de técnicas de irrigação visa atender as necessidades hídricas das culturas durante todo seu ciclo. Para análise de viabilidade econômica, foi utilizado indicadores de rentabilidade e risco, foram construídos e analisados o Valor Presente Líquido (VPL), a Taxa Interna de Retorno (TIR) e o índice de Relação Benefício/Custo (RB/C). Com um fator de atualização de 7% ao ano, a TIR do projeto situou-se em 6,20 % e o VPL foi de R\$ -31.191,64, o que não indica a viabilidade econômica do investimento. A Relação Benefício Custo (RB/C), no patamar de 0,9736, indica que a soma das receitas atualizadas não foram maiores que o total dos custos atualizados. Portanto, constatou-se que não é viável o investimento do pivô para área irrigada de 50 ha, na adequação do programa PRONAMP para às necessidades dos produtores rurais.

Palavras-chaves: Investimento; Pivô; Viabilidade Econômica; Soja.

ABSTRACT

The present work aimed to analyze the economic viability of the implantation of a fixed central pivot for an irrigated area of 50 ha, in soybean farming of a farmer in the municipality of Condor/RS, through financing with funds from the PRONAMP Investimentos program. Irrigation can be built into an existing system as a way of ensuring production, increased productivity and product quality. The use of irrigation techniques aims to meet the water needs of crops throughout their cycle. For economic viability analysis, profitability and risk indicators were used, and Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR) Benefit/Cost Ratio (RB/C) were constructed and analyzed. . With an update factor of 7% per annum, the project's IRR stood at -6,20% and the NPV was R \$ -31.191,64, which does not indicate the economic viability of the investment. The Cost Benefit Ratio (RB/C), at the level of 0,9736, indicates that the sum of the updated revenues were not greater than the total of the updated costs. Therefore, it was found that it is not feasible to invest the pivot for irrigated area of 50 ha, in adapting the PRONAMP program to the needs of farmers.

Keywords: Investment; Pivot; Economic viability; Soy.

¹ Bacharel em Ciências Econômicas, autora; Departamento de Ciências Econômicas – UFSM.

² Bacharel em Ciências Econômicas, orientador; Professor do Departamento de Ciências Econômicas – UFSM

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Financiamento PRONAMP investimentos do Banco do Brasil.....	16
Tabela 2 – Custo safra de soja 2018/2019.....	17
Tabela 3 – Despesas pivô.....	17
Tabela 4 – Custo mensal de um funcionário.....	19
Tabela 5 – Receita estimada – sem pivô.....	20
Tabela 6 – Receita estimado – com pivô.....	20
Tabela 7 – Fluxo de caixa.....	20
Tabela 8 – Receita estimada-sem pivô em ano de seca.....	21
Tabela 9 – Cenários para diferentes análises do VPL.....	22

Sumário

1 INTRODUÇÃO	6
2 MATERIAL E MÉTODOS	10
2.1 ANÁLISE DE PROJETO DE INVESTIMENTO.....	10
2.2 INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA	11
2.2.1 Fluxo de caixa.....	11
2.2.2 Valor presente líquido.....	12
2.2.3 Taxa interna de retorno	13
2.2.4 Relação benefício custo	13
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES	14
3.1 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ADOÇÃO DOS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO 14	
3.2 OPÇÕES DE CRÉDITO E FINANCIAMENTO DISPONÍVEIS	15
3.3 ANÁLISE DOS INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA DO PROJETO	16
3.3.1 Estrutura de custos de produção de soja e despesas pivô	17
3.3.2 Receita estimada com e sem infraestrutura em pivô de irrigação.....	19
3.3.3 Fluxo de caixa.....	20
3.3.4 Valor presente líquido (VPL).....	22
3.3.5 Taxa interna de retorno (TIR):.....	23
3.3.6 RB/C relação benefício custo	23
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
REFERÊNCIAS	26
ANEXOS A - PROPOSTA COMERCIAL DE UM PIVÔ CENTRAL	30
ANEXOS B - DESPESAS PIVÔ	31

1 INTRODUÇÃO

Desde a segunda metade do século XX, a agropecuária brasileira vem presenciando a chegada de inovações tecnológicas, juntamente com a expansão de crédito e os agricultores indo em direção das fronteiras agrícolas, que segundo Pereira (1993), acabam por definir o forte crescimento da área plantada e da produção de grãos no Brasil.

A partir da agricultura tradicional, formada por sistemas de baixa produção de capital, tecnologia e assistência técnica, para um modelo caracterizado pela inovação de processo, produto e gestão nas cadeias produtivas, constituiu-se o agronegócio como um novo modelo de análise econômica (DAVIS, 1956; DAVIS, GOLDBERG, 1957; KING et al., 2010; BECKMANN; SANTANA, 2005).

O agronegócio e as cadeias produtivas referentes a ele possuem alta capacidade para estimular as economias locais e promover o desenvolvimento regional. Neste sentido, Hirschman (1958; 1985) e Santana (1994), ao mostrarem que o desenvolvimento econômico em geral e no Brasil em especial, está diretamente relacionado à implantação de unidades produtivas e a organização dos fornecedores de insumos e tecnologia, juntos com a agroindústria e com as empresas de comercialização das safras para os mercados nacional e internacional. Por outro lado, o expressivo crescimento do setor trouxe a necessidade de ampliar e modernizar a infraestrutura das safras, a oferta de energia elétrica, serviços de telecomunicações para o campo e alguns métodos para aumentar a produtividade, como o pivô de irrigação.

Em busca por maiores produtividades e competitividade no agronegócio, verificou-se no setor a utilização de sistemas de produção inovadores, buscando diferenciação de mercado pela qualidade, redução de custos via elevação de produtividade e adoção de novas tecnologias de produção (MARTIN et al., 1995; GROSSI, 1998).

Com a preocupação com as mudanças climáticas que podem afetar a produção de grão e alimentos, criou-se a irrigação. De acordo com Ferreira (1988) é uma regadura artificial das terras por meio de canais, canos, levadas, etc., apropriadamente distribuídos pela terra, onde essas técnicas têm por objetivo o fornecimento de recursos hídricos de forma controlada para as plantas.

Os métodos de irrigação, são as formas pelas quais a água é aplicada as culturas, basicamente, são quatro métodos de irrigação: (1) irrigação por aspersão, que a aplicação da água ao solo resulta da subdivisão de um jato d'água lançado sob pressão no ar atmosférico, através de simples orifícios ou de bocais de aspersores; (2) irrigação localizada, a aplicação da água é feita por emissores que operam sob pressão e localizam o volume de água necessário nas áreas de interesse;

(3) irrigação por superfície, é quando utilizam a superfície do solo para conduzir a água que deve ser aplicada à área a ser irrigada; e (4) irrigação subterrânea, que consiste na aplicação de água ao subsolo pela formação de um lençol freático de água artificial, mantendo a uma profundidade conveniente, capaz de proporcionar um fluxo satisfatório de água à zona radicular da cultura, satisfazendo as suas necessidades no processo de evapotranspiração (MANTOVANI; BERNARDO; PALARETTI, 2009).

É importante destacar que não existe um método melhor que o outro em relação à fisiologia da planta, segundo Faria e Rezende (1997), porém eles diferem na sua adequação em relação às circunstâncias locais de solo, topografia, clima, cultura, qualidade de água, fatores econômicos e influências externas e agronômicas, cada um com suas vantagens e desvantagens.

Com o uso de qualquer sistema de irrigação utilizado, Faria e Rezende (1997), enfatizam a importância de se controlar adequadamente a aplicação, otimizando o custo de água e energia e de outros fatores envolvidos na condução de uma cultura irrigada.

Quando são utilizadas as técnicas de irrigação para atender as necessidades hídricas das plantas, mesmo faltando a chuva e entrando em época de secas, o risco de perda de safra é reduzido, com mais garantia de produção. Assim, o investimento se torna atrativo para a redução dos riscos e desta forma, a irrigação pode se tornar um elemento ampliador da disponibilidade de produtos e facilitador de capitalização na agropecuária (TESTEZLAF, 2017).

Alguns sistemas de irrigação, como a irrigação por gotejamento e o pivô central possibilitam que algumas práticas agrícolas sejam executadas através da água da irrigação. É o caso da aplicação de agroquímicos e fertilizantes, geralmente chamado de quimigação. Estudos por Threadgill (1985) comparam os custos do uso da quimigação em pivô central e sistemas convencionais mostram que essa técnica torna-se mais econômica quando usada duas ou mais vezes por ano, sendo que a redução de custo geralmente aumenta com o número de aplicações por ano, dependendo da conciliação dos produtos químicos aplicados.

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2016), a irrigação de culturas agrícolas é uma prática utilizada para complementar à disponibilidade da água vinda naturalmente pela chuva, possibilitando ao solo teor de umidade suficiente para prover as necessidades hídricas das culturas, favorecendo, assim o alcance de aumentos de produtividade e contribuindo para reduzir a expansão de plantios em áreas com cobertura vegetal natural.

Conforme Silva et al. (2007), a irrigação é uma tecnologia que requer investimentos relevantes e está associada à utilização volumosa de insumos agrícolas, tornando importante o estudo econômico dos componentes envolvidos no sistema.

O sistema de irrigação chegou ao Brasil na década de 1970, levando em conta, que ficou mais conhecido como sistema de irrigação nas décadas seguintes, tendo grande incentivo com os programas governamentais como o Programa de Irrigação do Nordeste (PROINE), Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação (PROFIR) e o Programa Nacional de Irrigação (PRONI), com o custo parcialmente baixo, a facilidade de operação e a eficiência entre 70 e 90% no uso da água (CHRISTOFIDIS, 2002; SCHMIDT et al., 2004).

Conforme Oliveira e Coelho (2000), no início da década de 80, criou-se o Programa Nacional de Várzeas Irrigáveis (ProVárzeas). O programa ProVárzeas e o programa Profir, sucederam em um aumento de um milhão de hectares às áreas irrigadas do Brasil, entre 1986 e 1988. A partir daí até 1995, foram incorporados 263 mil hectares irrigados ao processo produtivo, incentivados pelo programa Proni.

De acordo com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (2002), o Plano Agrícola e Pecuário 2002/2003, alinhou-se com diversos programas de incentivo à agropecuária, dentre eles foi criado o Programa de Apoio à Agricultura Irrigada (ProIrriga), através do qual foram destinados R\$ 200 milhões para apoiar o desenvolvimento de projetos de irrigação, econômica e ambientalmente sustentáveis. Desta forma, este programa teve sucesso na continuidade ao desenvolvimento da agricultura irrigada no início deste século.

Como o Sistema de Irrigação é uma tecnologia muito usada no Brasil, um realizado pela Embrapa (2016) e Agência Nacional de Águas (2016), mostra que o Brasil está entre os dez países com maior área irrigada no planeta, confirma também que o país tem potencial para aumentar as lavouras com essa tecnologia de irrigação. Segundo Bernardes (1998), as explorações agrícolas conduzidas em áreas irrigadas são responsáveis por 16% do volume de produção agrícola nacional, representando 35% do valor total da produção agrícola brasileira. Por esse motivo, as técnicas de irrigação comprovam que o avanço da tecnologia melhorou a agricultura garantindo a segurança da produção e a sobrevivência da plantação em mudanças climáticas não esperadas.

Conforme Rebouças et al. (2006), a irrigação brasileira, utiliza em torno de 21% da sua área em aspersão mecanizada e 20% por aspersão convencional, sendo o segundo método de irrigação mais utilizado por agricultores brasileiros, mas essa participação tende a aumentar, pois tem sobressaído nos últimos anos a opção do agricultor pelos sistemas mais eficientes.

As estimativas mais recentes da ANA, Agência Nacional de Águas, indicam que em 2015 o Brasil atingiu marca de 6,95 milhões de hectares de área irrigada. Conforme Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (2017), o Brasil tem potencial para possivelmente alcançar praticamente 11 milhões de hectares de área irrigada, dentro dos próximos cinco anos. Ainda segundo a FAO indica que a agricultura é a que mais utiliza os recursos hídricos disponíveis,

com uma média de 70 % do consumo mundial de água, então é visto a necessidade de investimentos melhores para aperfeiçoar o uso dos recursos hídricos.

A agricultura irrigada é um importante instrumento para o desenvolvimento sustentável brasileiro. No entanto o investimento em irrigação é um investimento economicamente viável? Para obter sucesso no investimento, é necessário ter atenção aos custos e aos recursos necessários para a implantação do mesmo.

Com a agricultura irrigada, uma produção eficiente e rentável deve estabelecer o principal objetivo econômico, buscando sempre que suas receitas sejam maiores que os seus custos ou, que as receitas e os custos sejam iguais. Sabendo disso, é importante conhecer o grau de risco envolvido na aquisição de novas tecnologias. Estes riscos são decorrentes de incertezas econômicas proporcionadas pela variação do preço de venda do produto, taxa de juros, custos da água, vida útil do sistema de irrigação e taxa de manutenção ocorrida com o uso do sistema de irrigação. Risco também, na variação da produtividade ao passar dos anos. Entretanto, a viabilidade econômica é um fator indispensável para sua adoção entre os agricultores (FRIZZONE et al., 1994; BASTOS et al., 2000).

Bernardo (1995) cita que no desenvolvimento de projetos é comum tratar cada uma das seguintes etapas: estudo de viabilidade, planejamento e construção. No entanto, um projeto de irrigação para ter um manejo coerente deve considerar todos os aspectos relacionados. São nos objetivos e nas condições em que se executará o sistema que o planejamento e a operação do sistema de irrigação têm de ser fundamentado. Dependendo de cada caso, a intenção de irrigar pode ser: a maximização da produção por unidade d'água aplicada, a maximização da produção por unidade de área, ou a maximização dos lucros. Silva et al. (1999) reforçam essa questão dizendo que, depois de implantado o sistema há necessidade de uma estratégia de manejo de água que defina, de forma racional, o momento certo e a quantidade de água adequada para atender as necessidades hídricas da cultura e afirma que, adotando-se um manejo correto, é possível utilizar o sistema em tempo inferior àquele que foi projetado.

Na busca pela rentabilidade e geração de riqueza, é fundamental avaliar primeiro a viabilidade do investimento para a empresa, a fim de analisar qual o valor a ser aplicado, qual será o retorno e em quanto tempo este valor será recuperado, para tomada de decisões estratégicas. De acordo com Gitman (1997), o termo investimento inicial refere-se à saída de caixa relevante a ser considerada quando se avalia um possível dispêndio de capital.

De acordo com Da Silva et al. (1999), muitos agricultores estão constatando que a instalação de um pivô de irrigação é muito importante, sendo visto como uma alternativa viável para aumentar sua produtividade, dar maior garantia de produção, estabilidade e diversificação de produção e a

opção de colher e ofertar produtos no mercado em épocas de melhor preços, contribuindo consideravelmente no desenvolvimento da produção agropecuária e, em consequência, no próprio PIB do país.

Diante o exposto, o estudo visa analisar a viabilidade econômica da implantação de um pivô de irrigação em uma fazenda situada na cidade de Condor/RS, estado do Rio Grande do Sul. Mota et al. (1996) concluiu que em todas as regiões do RS há, climaticamente, necessidade de irrigação em soja, considerando o período de semeadura recomendado e as cultivares de todos os ciclos. Para realizar as análises de viabilidade da implantação do pivô será utilizado Indicadores da Viabilidade Econômica, Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR) para ver se será rentável o projeto e a Relação Benefício Custo (RB/C) que é um indicador que relaciona os benefícios e os custos de um projeto, expressos em termos monetários.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Nesta seção, é apresentado o percurso metodológico do trabalho, os indicadores utilizados para analisar a viabilidade econômica e a caracterização do projeto.

2.1 ANÁLISE DE PROJETO DE INVESTIMENTO

Decidir sobre investir ou não em determinado projeto, é fundamental para avaliar as oportunidades de ganhos, com estudos, pesquisas, avaliações de risco e retornos para a tomada de decisão e assim garantir o sucesso ou fracasso de uma empresa.

Para o estudo da viabilidade econômica, levantou-se o custo de investimento em um sistema de irrigação por aspersão, Pivô Central fixo, Marca Fockink AF3000-15, sistema elétrico, com 7 torres de sustentação, raio 399,33 M capaz de irrigar uma área de 50 hectares.

Foram construídos cenários com estimativas de produção média em sacas por hectare e estimativas dos custos de uma safra com e sem pivô. Para os custos e produção de uma safra sem o pivô, os valores foram coletados juntamente com o contador do agricultor, com o objetivo de obter o levantamento do resultado líquido da safra. Foi pressuposto que haveria dois anos de seca no fluxo de caixa, sendo levado em conta as diferenças climáticas que uma lavoura sofre e os índices de estiagem que as lavouras vem passando de tempos em tempos.

Apresento a seguir as quatro técnicas de análise de investimento trabalhadas nesta pesquisa: o Fluxo de Caixa, Valor Presente Líquido, a Taxa Interna de Retorno e a Relação Benefício Custo.

2.2 INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA

O indicador de viabilidade econômica tem como principal objetivo oferecer informações para auxiliar o empresário na escolha de onde investir seu dinheiro frente às diversas alternativas disponíveis no mercado (OLIVEIRA et al., 2007).

Para o cálculo da viabilidade econômica, necessitou-se definir os custos de investimento para a execução do projeto, os custos variáveis da irrigação e os custos de uma safra de lavoura de soja (2018/2019).

Para a presente proposta os custos de investimento são: custos de projeto, aquisição e implantação do sistema de irrigação por pivô central, custos para licenciamento ambiental e os juros sobre financiamento através do quesito modernização presente no Programa Pronamp Investimento do Banco do Brasil. Os custos variáveis exclusivamente da irrigação são: energia elétrica e manutenções. E os custo de uma safra de lavoura de soja/safrinha, como custeio da lavoura que envolve os custos com sementes, fertilizantes, agrotóxicos e outros; outras despesas que envolve o transporte, despesas administrativas, despesas de armazenagem e impostos; e os outros custos, entra as depreciações, as manutenções periódicas e seguros.

Realizou-se a análise através do Modelo de Fluxo de Caixa, com auxílio de planilhas eletrônicas do *software Microsoft Excel™* considerando um horizonte de 08 anos. Foram considerados 08 anos de prazo para o pagamento do financiamento via PRONAMP do Banco do Brasil, conforme os prazos máximos permitidos pela linha de crédito.

Para análise do Modelo Fluxo de Caixa, são necessários indicadores que embasaram informações fornecidas pelas análises econômicas do investimento, esses indicadores são: Valor Presente Líquido (VPL), que representa a receita total obtida com o projeto, em valores atuais, por meio da correção da taxa de juros; Taxa Interna de Retorno (TIR), que representa a viabilidade do projeto; e Relação Benefício Custo (RBC), que representa a relação entre os custos e o valor presente dos ativos (LUNGA et al., 2007).

2.2.1 Fluxo de caixa

O fluxo de caixa representa as entradas e saídas dos recursos e produtos ao longo do período de tempo do ciclo de vida do projeto ou proposta de investimento. O uso do fluxo de caixa, só se torna viável se os orçamentos das atividades forem corretamente coletados. Seu objetivo é ser elaborado e demonstrar a apuração do benefício líquido ou receita líquida do projeto (SANTANA, 2005).

Entretanto para a análise do projeto ser realizada, deve-se gerar o fluxo de caixa, composto por entradas e saídas e o Benefício Nominal Líquido (BNL) ou receita líquida. O benefício nominal líquido, é o fluxo de caixa que deve ser analisado o resultado da subtração entre as entradas (receitas) e as saídas (custos) como na equação seguinte:

$$\text{Benefício Nominal Líquido} = \text{Receita} - \text{Custo} \quad (1)$$

2.2.2 Valor presente líquido

Conforme Souza e Clemente (2009), o valor presente líquido é o acumulo de todos os valores previstos de um fluxo de caixa na data zero. O autor afirma ainda que o VPL, com certeza, é a técnica desenvolvida de análise de investimento mais conhecida e mais utilizada.

Pode-se afirmar segundo Gitman (1997), que os ganhos de um projeto podem ser representados tanto por entradas de caixa, quanto por economia obtida em função da implantação, por isso vale avaliar o custo benefício do projeto de investimento. Essa técnica desconta os fluxos de caixa da empresa a uma taxa estabelecida. Essa taxa refere-se ao retorno mínimo que deve ser obtido no projeto, de forma a manter inalterado o valor de mercado da empresa.

As taxas usadas podem ser chamadas de taxa de desconto, custo de capital ou custo de oportunidade. De acordo Gitman (1997), a apuração do VPL é bastante fácil, sendo a obtenção das informações a parte mais difícil. Para calcular o VPL de um projeto é necessário obter o custo do projeto, o retorno esperado em um determinado prazo, e o custo de capital. Portanto, o VPL é definido como o valor presente dos fluxos de caixa deduzidos o valor inicial do investimento, ou seja:

$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$	<p>t = período (anos ou meses) n = tempo total projeto (anos ou meses) i = taxa mínima de atratividade (TMA) FC = fluxo caixa por período</p>
---	--

(2)

Para usar este indicador para tomada de decisão, é importante ser observado que se o VPL for positivo, então o projeto é viável. Se for negativo a taxa e menor que a esperada o projeto é inviável. Em caso de VPL maior que 0, pode-se afirmar que o projeto é economicamente viável (SANTANA, 2005).

2.2.3 Taxa interna de retorno

Taxa Interna de Retorno é a taxa de desconto que iguala o Valor Presente dos fluxos do investimento inicial. Conforme Brito (2003), a Taxa Interna de Retorno é o melhor indicador para comparar investimentos dentro do mesmo ramo de negócio.

Para obtenção do resultado deste indicador Schubert destaca:

Neste método, o procedimento será encontrar a taxa de retorno, que fará com que o valor presente de caixa líquido esperado ou projetado, do projeto se iguale ao valor presente dos desembolsos de caixa aplicados no projeto. (SCHUBERT, 1989, p.50)

Segundo Souza e Clemente (2009), na proporção do retorno, ela pode ser entendida como um limite superior para a rentabilidade de um projeto de investimento. Para o cálculo da TIR usa-se a seguinte fórmula:

$$\sum_{t=0}^n L_t (1 + \rho)^{-t} = 0 \quad (3)$$

ρ é a Taxa Interna de Retorno (TIR);

L_t são os fluxos líquidos de caixa; e

t são os períodos de produção da cultura que variam de zero até n

Todo investimento segundo Brito (2003), há uma taxa média e uma mínima a que o investimento retorna e isso só ocorre quando o valor presente é igual à zero.

2.2.4 Relação benefício custo

Conforme Santana (2005), a Relação Benefício Custo (RB/c), é um indicador que possibilita identificar os benefícios de um projeto. Deve ser calculado através da razão da soma do fluxo de receitas e a soma do fluxo de custos, atualizada a uma taxa de juros adequada i . Conforme pode ser observado na seguinte equação:

$$R_{b/c} = \frac{\sum_{t=0}^n Receita_t \cdot (1+i)^{-t}}{\sum_{t=0}^n Custo_t \cdot (1+i)^{-t}}$$

(4)

Para a análise da Rb/c, ela sendo maior que 1, entende-se que os investimentos realizados tendem a retornar com uma margem de lucro.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos juntamente com suas discussões e análises do projeto de investimento foi segmentado em tópicos, para que possa se ter uma melhor compreensão das vantagens e desvantagens da adoção dos sistemas de irrigação, as opções de crédito disponíveis e os cálculos e análises de viabilidade econômica.

3.1 VANTAGENS E DESVANTAGENS DA ADOÇÃO DOS SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Muitas vantagens podem ser consideradas na prática da irrigação, tais como: o aumento da produtividade da ordem de duas a três vezes em relação à agricultura de sequeiro, redução do custo unitário de produção, utilização do solo durante todo o ano com até três culturas por ano, utilização intensiva de máquinas, implementos e mão-de-obra ao longo do ano, aumento na oferta de alimentos e outros produtos agrícolas com regularidade ao longo do ano, atenuação do fator de sazonalidade climática, preços mais favoráveis para o produtor rural, maior qualidade e padronização dos produtos agrícolas, abertura de novos mercados, inclusive no exterior; produção de culturas nobres, elevação da renda do produtor rural, maior garantia de colheita para o produtor rural pela redução do fator risco, causado por problemas climáticos desfavoráveis, modernização dos sistemas de produção, estimulando a introdução de novas tecnologias como a quimigação, plantio direto com sementes selecionadas, conservação do solo e da água, maior viabilidade para criação de polos agroindustriais para o aproveitamento da produção e produção de sementes de alta qualidade contribuindo para o aumento da produtividade em geral. (MENDES, 1998).

Dentro deste contexto, Bernardes (1998), afirma que a exploração agrícola em condições irrigadas pode ainda proporcionar os seguintes benefícios com relação aos problemas regionais brasileiros: utilização de áreas que apresentam riscos de produção que são nas regiões de Cerrados/Centro-oeste, transformação de área-problema em área especial com produção competitiva, nas regiões do Semiárido/Nordeste, aumento da renda e do emprego no campo, com fixação da população rural, nas regiões do Semiárido/Nordeste, contenção da expansão agrícola para áreas com ocupação ambientalmente críticas, nas áreas da Amazônia/Norte.

Contudo, o sistema apresenta algumas desvantagens como: alta intensidade de aplicação em sua extremidade podendo ocasionar degradação do solo através de escoamentos superficiais,

irrigação em círculos, formando vértices que não poderão ser irrigados pelo sistema, sofre influências das condições climáticas como vento e umidade relativa e alto custo de investimento para implantação do sistema (ANDRADE, 2001).

Com a visibilidade correta da necessidade hídrica, os sistemas de irrigação diminuem os riscos relacionados às alterações climáticas de precipitação, criando maior segurança e rendimento aos agricultores em anos com menos volumes de chuvas (CUNHA et al., 2013).

A precipitação é o fator de clima mais significativo para a irrigação, a frequência e a quantidade de precipitações são os fatores que justificam a necessidade de implantação de um sistema de irrigação, pois o déficit hídrico dificulta o cultivo agrícola (ANDRADE, 2001).

3.2 OPÇÕES DE CRÉDITO E FINANCIAMENTO DISPONÍVEIS

O Brasil tem diversos instrumentos de política agrícola que auxiliam a evolução rural e que englobam a agricultura, pecuária, florestas, preservação ambiental e pesca. Dentre eles, mencionam-se o crédito rural, o Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (PROAGRO) e o seguro rural, que são os mais adquiridos por safra.

A análise de viabilidade econômica, limitou-se as condições de investimento, considerando o projeto de um cliente de uma agência bancária do Banco do Brasil do município de Condor/RS. Esse agricultor tem uma área própria de 810 hectares e explora apenas a cultura de soja/safrinha, aproximadamente 650 hectares.

A proposta contempla a implantação de um sistema de irrigação por aspersão, Pivô Central fixo, Marca Fockink AF3000-15, sistema elétrico, com 7 torres de sustentação, raio 399,33 M capaz de irrigar uma área de 50 hectares. O projeto foi orçado no valor de R\$ 395.000,00 (trezentos e noventa e cinco mil reais), e o Banco do Brasil ofereceu duas linhas de crédito, que são: a Finame Moderinfra, e o Pronamp Investimentos, para aquisição desse bem.

A linha de crédito Moderinfra, de acordo com o Banco do Brasil (2019), é um crédito para apoiar o desenvolvimento da agropecuária irrigada sustentável, econômica e ambientalmente, fomentar o uso de estruturas para produção em ambiente protegido e proteger a fruticultura em regiões de clima temperado contra a incidência de granizo, com taxa de juro de 8% ao ano e prazo de pagamento de 10 anos. Ainda segundo o Banco do Brasil (2019) a linha de crédito do PRONAMP Investimentos, é um crédito para promover o desenvolvimento das atividades rurais do produtor, com o Pronamp é possível financiar bens novos, como máquinas, equipamentos, caminhões e embarcações, estruturas de armazenagem e outros serviços necessários ao

empreendimento, com taxa de juro de 7% ao ano e prazo de pagamento de 08 anos, para em ambos os contratos é necessário a aquisição de seguros dos bens objeto do financiamento.

Simulou-se o financiamento desse sistema de irrigação, através da linha de crédito PRONAMP, conforme mostra a Tabela 1, pelo fato de a taxa de juros ser mais baixa. Sobre o prazo de pagamento ser menor, foram analisados ambos os créditos oferecidos pelo banco, mesmo com o prazo menor, o agricultor sendo conservador, preferiu liquidar o financiamento em menos tempo, conseqüentemente pagando menos juros. A linha de crédito apresenta taxa de juros de 7% ao ano, prazo de pagamento de até 08 anos, para um financiamento com limite financiável de até 100% do valor do projeto.

Tabela 1 – Financiamento PRONAMP investimentos do Banco do Brasil

	Saldo Devedor	Juros	Amortização	Parcela
0	395.000,00			
1	345.625,00	27.650,00	49.375,00	77.025,00
2	296.250,00	24.193,75	49.375,00	73.568,75
3	246.875,00	20.737,50	49.375,00	70.112,50
4	197.500,00	17.281,25	49.375,00	66.656,25
5	148.125,00	13.825,00	49.375,00	63.200,00
6	98.750,00	10.368,75	49.375,00	59.743,75
7	49.375,00	6.912,50	49.375,00	56.287,50
8	-	3.456,25	49.375,00	52.831,25
Total		124.425,00	395.000,00	519.425,00

Fonte: Elaborada pelos autores, 2019.

3.3 ANÁLISE DOS INDICADORES DE VIABILIDADE ECONÔMICA DO PROJETO

Nesta seção, apresentam-se todos os resultados gerados para subsidiar a análise de viabilidade econômica. Neste sentido, abordam-se aspectos da comercialização de grãos e a análise de viabilidade econômica. Nesse ponto o objetivo é estruturar o fluxo de caixa e comparar com o fluxo de custos (investimento e custo operacional da produção) com o fluxo de receitas (valor da produção do projeto), desenvolvido na propriedade rural. Estabelecido o fluxo de caixa, parte-se para avaliação do investimento realizado no projeto. Aqui tomasse a decisão de realizar ou não o investimento.

B1. Mão-de-obra (em R\$/funcionários/mês do pivô)	R\$/mês							
B2. Energia elétrica	R\$/ano	4.295,77	0	-	1	4.295,77	1	4.295,77
B3. Revisão parte aérea	R\$/ano	482,00	0	-	1	482,00	1	482,00
B4. Troca de óleo dos moto redutores	R\$/ano	690,00	0	-	1	690,00	1	690,00
B5. Revisão na caixa central	R\$/ano	342,00	0	-	1	342,00	1	342,00
B6. Revisão no painel da bomba	R\$/ano	366,00	0	-	1	366,00	1	366,00
B7. Troca de óleo da bomba	R\$/ano	720,00	0	-	1	720,00	1	720,00
Subtotal B				-		6.895,77		6.895,77
C- ADMINISTRAÇÃO								
C1. MO administrativa	R\$/ano	7.565,88	0	-	1	7.565,88	1	7.565,88
C2. Assistência técnica	R\$/mês		0	-	1	-	1	-
C3. Depreciação do Pivô	R\$/ano	39.500,00	0	-	1	39.500,00	1	-
C4. Depreciação máquinas e equipamentos	R\$/ano		0	-				
C5. Impostos e taxas	1,70 % Receita	1,70%	0	-	1	5057,50	1	5057,50
Subtotal C				-		52.123,38		12.623,38
D - OBRIGAÇÕES FINANCEIRAS/BB								
D1. Liberação de Crédito	R\$/ano	395.000,00						
D2. Parcela de Amortização do Investimento	R\$/ano	49.375,00			1	49.375,00		
D2. Parcela de Juros do Investimento	R\$/ano				1	27.650,00		
Subtotal D				-		77.025,00		-
Custo total/ano				415.000,00		136.044,15		19.519,15
Receita (R\$/ha)						128.307,59		128.307,59
Resultado (R\$/ha)				- 415.000,00		- 7.736,56		108.788,44

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

A Tabela 3, está dividida em quatro grupos, no primeiro, investimento em obras, aquisição e execução do equipamento de irrigação, os custo para instalação de rede elétrica e construção de açude, foram pagos com recursos próprios. No segundo grupo estão as despesas para o funcionamento e manutenção do pivô, no terceiro grupo encontra-se as despesas administrativas como a mão de obra, que está somando apenas um terço do custo total do ano de um funcionário, pois o pivô não necessita de mão de obra em tempo integral, precisando apenas a cada volta

completa que o pivô central faz, entre ligação, verificação do equipamento, pequeno reparo e checagem de nível da água, a depreciação do pivô é de 10% ao ano, custo considerado em dez anos e os impostos e taxas, está somado por 1,5 % Funrural e 0,2% Senar sobre o total da receita, e o quarto grupo, está composto com as despesas do financiamento com o Banco do Brasil, somando amortização mais os juros. Tabela completa, encontrasse nos anexos.

O pivô tem sua vida útil de quinze anos, esta tabela foi projetada para dezesseis anos, no primeiro ano, o único custo que o agricultor teve, foi com a implantação do pivô e no decorrer até nove anos, teve o custo com o financiamento, após o termino dessa obrigação com o Banco do Brasil, somasse apenas as despesas com o funcionamento do pivô e as despesas administrativas.

Tabela 4 – Custo mensal de um funcionário

Evento	Referencia	Valor
Salário	-	R\$ 1.237,15
Vale transporte	-	R\$ -
Desconto vale transporte	-	R\$ -
Vale refeição	-	R\$ -
Plano de saúde	-	R\$ -
Outros benefícios	-	R\$ -
Provisão 13º salário	-	R\$ 103,10
Provisão Férias	-	R\$ 103,10
Provisão 1/3 Férias	-	R\$ 34,37
FGTS	-	R\$ 98,97
Provisão FGTS (13º e Férias)	-	R\$ 19,24
INSS	20%	R\$ 247,43
Provisão INSS (13º e Férias)	-	R\$ 48,11
Custo Funcionário		R\$ 1.891,47

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

3.3.2 Receita estimada com e sem infraestrutura em pivô de irrigação

O grande potencial que tem uma área irrigada é eliminar perdas na lavoura causadas por secas e elevar a produtividade. De acordo com Ferrari et al. (2015), o estresse causado por déficit de água leva à ocorrência de plantas de soja pouco desenvolvidas, com pequena estatura e área foliar reduzida, levando a baixa produção.

A água é indispensável para que a planta tenha seu potencial de resposta a toda e qualquer tecnologia usada, pois, segundo Ruviano et al. (2011), o uso da irrigação está diretamente relacionado à expressão do potencial da cultura. Essa limitação ocorre porque a água está envolvida na maioria dos processos bioquímicos e fisiológicos da planta. Nas tabelas seguintes, se analisa a produtividade com e sem o pivô de irrigação.

O valor bruto da produção ou receita total com e sem o pivô de irrigação, será apresentada nas Tabelas 5 e 6. Os valores foram obtidos com base na produção média do produtor e preço médio dos produtos, os custos não se mantiveram constantes, pois com a implantação do pivô aumentou os custos com manutenção e com energia elétrica, gerando um custo de R\$137,92 a mais por hectare no ano. Mesmo com o custo maior, foi verificado uma variação nominal anual de R\$ 128.307,59 na receita, decorrente da instalação do pivô de irrigação. O tratamento não irrigado foi o que apresentou o menor custo total e a menor produtividade.

Tabela 5 – Receita estimada – sem pivô

Cultura	Hectares Cultivados	Produção Média (sacas/ha)	Qt. Produzida (sacas)	Custos (R\$/ha)	Custo Total (R\$)	Preço Médio (R\$/sc/trading)	Receita Total sem pivô	Resultado Líquido
Soja	50	60,00	3.000	2.479,27	123.963,37	70,95	212.850,00	88.886,63
Total			3.000	2.479	123.963		212.850,00	88.886,63

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Tabela 6 – Receita estimado – com pivô

Cultura	Hectares Cultivados	Produção Média (sacas/ha)	Qt. Produzida (sacas)	Custos (R\$/ha)	Custo Total (R\$)	Preço Médio (R\$/sc/propriedade)	Receita Total com Pivô	Resultado Líquido
Soja	50	85,00	4.250	2.617,18	130.859	70,95	301.537,50	170.678,36
Safrinha outra cultura	50	50,00	2.500	2.617,18	130.859	70,95	177.375,00	46.515,86
Total			6.750	5.234	261.718		478.912,50	217.194,22

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

3.3.3 Fluxo de caixa

Inicialmente o investimento é novo, parte-se portanto do ano zero, com a implantação do projeto e se evolui até o final do ciclo projetado.

Tabela 7 – Fluxo de caixa

Ano	Fluxo nominal			Fator de Atualização 7% a.a.	Fluxo Real (atualizado)		
	Custo Total (CT)	Receita Total (RT)	Receita Líquida Nominal (RLN)		CT Atualizado	RT Atualizada	Receita Líquida Atualizada (RLA)
1	415.000,00	0,00	-415.000,00	0,93	387.850,47	0,00	-387.850,47
2	136.044,15	128.307,59	-7.736,56	0,87	118.826,23	112.068,82	-6.757,41
3	132.587,90	128.307,59	-4.280,31	0,82	108.231,22	104.737,21	-3.494,01

(Continua)

4	129.131,65	128.307,59	-824,06	0,76	98.513,92	97.885,25	-628,67
5	125.675,40	128.307,59	2.632,19	0,71	89.604,82	91.481,54	1.876,72
6	122.219,15	181.520,09	59.300,94	0,67	81.439,78	120.954,50	39.514,72
7	118.762,90	128.307,59	9.544,69	0,62	73.959,57	79.903,52	5.943,95
8	115.306,65	128.307,59	13.000,94	0,58	67.109,52	74.676,19	7.566,67
9	111.850,40	128.307,59	16.457,19	0,54	60.839,21	69.790,83	8.951,62
10	59.019,15	128.307,59	69.288,44	0,51	30.002,34	65.225,07	35.222,73
11	59.019,15	128.307,59	69.288,44	0,48	28.039,57	60.958,01	32.918,44
12	19.519,15	181.520,09	162.000,94	0,44	8.666,74	80.597,09	71.930,36
13	19.519,15	128.307,59	108.788,44	0,41	8.099,75	53.243,09	45.143,34
14	19.519,15	128.307,59	108.788,44	0,39	7.569,86	49.759,90	42.190,03
15	19.519,15	128.307,59	108.788,44	0,36	7.074,64	46.504,58	39.429,94
16	19.519,15	128.307,59	108.788,44	0,34	6.611,81	43.462,22	36.850,41
		Valor Presente Líquido (VPL)	-R\$ 31.191,64			Valor Presente Líquido (VPL)	-R\$ 31.191,64
		Taxa Interna de Retorno (TIR)	6,20%			Relação Benefício/Custo (R.B/C)	0,9736

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

No Demonstrativo de Renda Líquida, observa-se que do primeiro ano do fluxo de caixa até o ano quatro, apresenta resultado negativo, é o tempo em safras que levou para começar a ter algum retorno sobre o custo inicial do investimento. Do ano cinco em diante, todos os demais valores são positivos. Retorno considerado baixo perante todas as despesas que o agricultor tem em relação ao custo de safra. No fluxo de caixa analisa-se que com a receita obtida e com a produção do pivô em 50 ha é inviável, pois o investimento apresenta risco.

A agricultura é uma atividade altamente dependente de fatores climáticos, por isso a mudança no clima pode afetar a produção agrícola de várias formas, com a estimativa de safra com seca no período 06 e 12, podemos verificar que a produtividade com pivô são notavelmente maior do que a produção sem o pivô, podemos observar essa diferença nas Tabelas 6 e 8.

Tabela 8 – Receita estimada-sem pivô em ano de seca

Cultura	Hectares Cultivados	Produção Média (sacas/ha)	Qt. Produzida (sacas)	Custos (R\$/ha)	Custo Total (R\$)	Preço Médio (R\$/scltrading)	Receita Total sem pivô	Resultado Líquido
Soja	50	45,00	2.250	2.479,27	123.963,37	70,95	159.637,50	35.674,13
Total			2.250	2.479	123.963		159.637,50	35.674,13

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Podendo ser verificado que com o pivô de irrigação nesses anos em que a safra sofreu com a seca, a safra não foi perdida, gerando variação nominal anual de R\$ 181.520,09 na receita. Pois sem

o pivô de irrigação a produtividade baixou de 60 para 45 sacas/há. Com o pivô de irrigação a quantidade produzida não alterou, continuo produzindo 85 sacas/há.

3.3.4 Valor presente líquido (VPL)

De acordo com os dados da Tabela 7, o fluxo de caixa do projeto apresentou um Valor Presente Líquido (VPL) de R\$ -31.191,64. Isto quer dizer que o projeto não consegue recuperar o valor inicial do investimento. Como o valor é negativo, tem-se que a implantação do pivô com esta capacidade de cobrir 50 ha não é viável economicamente, pois não cobre os custos da implantação e o custo da safra.

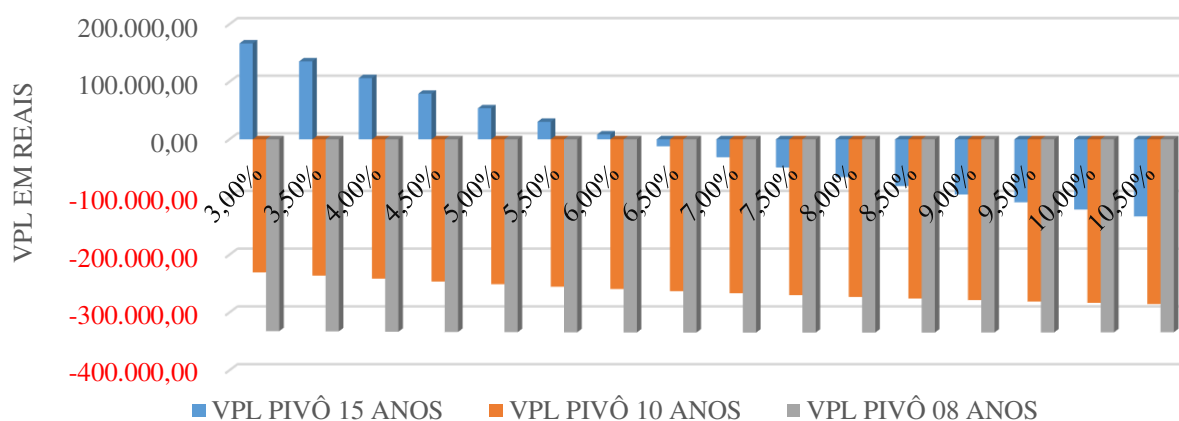
Para evidenciar os resultados com as taxas de juros diferenciadas, tem-se na Tabela 9, que mostra que o projeto apresenta VPL negativo para diferentes análises em 15, 10 e 08 anos.

Tabela 9 – Cenários para diferentes análises do VPL

Taxa	VPL Pivô 15 anos	VPL Pivô 10 anos	VPL Pivô 8 anos
3,00%	166.575,55	-230.670,78	-332.283,33
3,50%	135.370,04	-236.280,51	-332.859,21
4,00%	106.294,45	-241.538,39	-333.355,63
4,50%	79.196,50	-246.464,40	-333.776,59
5,00%	53.935,59	-251.077,32	-334.125,93
5,50%	30.381,86	-255.394,82	-334.407,27
6,00%	8.415,32	-259.433,47	-334.624,06
6,50%	-12.074,98	-263.208,87	-334.779,56
7,00%	-31.191,64	-266.735,71	-334.876,88
7,50%	-49.029,61	-270.027,78	-334.918,98
8,00%	-65.676,81	-273.098,08	-334.908,66
8,50%	-81.214,62	-275.958,84	-334.848,59
9,00%	-95.718,51	-278.621,58	-334.741,31
9,50%	-109.258,39	-281.097,14	-334.589,23
10,00%	-121.899,12	-283.395,77	-334.394,64
10,50%	-133.700,87	-285.527,08	-334.159,72

Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Figura 1 – Cenário de VPL para diferentes taxas de juros e períodos de retorno de Investimento.



Fonte: Elaborada pelo autor, 2019.

Também é possível observar na imagem 1 (um), os resultados encontrados permitem afirmar que o investimento em pivô de irrigação para 50 há, seria viável com o período de tempo de 15 anos e taxa de no máximo 6%, VPL varia positivamente de R\$ 8.415,32 a 166.575,55. No entanto nos períodos de tempo de dez e oito anos e mesmo com diferentes taxas, nos moldes analisados, não é viável.

3.3.5 Taxa interna de retorno (TIR):

Considerando que a taxa de juros do financiamento foi de 7% a.a. e que a Taxa Interna de Retorno situou-se no patamar de 6,20%, no mesmo período de tempo e mesma área, pode-se considerar que o investimento é viável, mas com baixa rentabilidade, não sendo atrativo ao produtor rural. E ao analisar todos os custos e toda produção para 50 ha, o investimento corre o risco de não conseguir se pagar.

3.3.6 RB/C relação benefício custo

Afim de validar a conclusão da viabilidade dos projetos, a Relação Benefício Custo (RB/C), no patamar de 0,9736, indica que a soma das receitas atualizadas não foi maior que o total dos custos atualizados e significa também que para cada um real investido, retornou apenas noventa e sete centavos, ou seja, um prejuízo de três centavos por real.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procurou-se mostrar que a adoção das técnicas de irrigação pode contribuir significativamente com o desenvolvimento do agronegócio e com a geração de renda. Esta contribuição da irrigação pode ocorrer pelo aumento significativo da produtividade e redução dos riscos de perdas de produção.

A irrigação, sendo um fator que contribui para o aumento da produção agrícola, precisa ser operada de forma eficiente e adequada, sob o ponto de vista ambiental, para não se tornar elemento gerador de problemas proveniente da produção intensiva. A atividade está sujeita à vários riscos e incertezas, como mudanças climáticas, estresses hídricos e granizos, operacionais que pode haver erros na semeadura, na aplicação de defensivos e atrasos na colheita, biológicos com ataques de pragas e doenças, entre outros. Portanto, a eficiência na gestão da produção e comercialização da safra é fundamental para o sucesso da atividade.

A análise da viabilidade de um projeto de investimento releva que os métodos econômico e financeiro de avaliação de projetos auxiliam os agricultores no processo de tomada de decisões. Muitas vezes um investimento é necessário, mas, do ponto de vista de custos, pode não ser viável. A partir do estudo realizado, os índices demonstram a importância da análise de viabilidade de projetos de investimentos, uma vez que o objetivo do agricultor é maximizar seus lucros gerando maior produtividade.

O problema da presente pesquisa foi investigar se o investimento em pivô de irrigação para 50 ha, através do Programa PRONAMP, sendo um programa que opera em condições viáveis para a implantação de pivô de irrigação nas propriedades rurais, sendo levada em conta a taxa de juros e o preço de venda da soja.

Neste contexto, a pesquisa atendeu ao objetivo de analisar a viabilidade econômica de investimento em pivô de irrigação, com a conclusão de que não é viável. Foram consideradas as condições de financiamento do PRONAMP, os custos e as receitas inerentes à implantação de um sistema de irrigação por aspersão pivô central com cobertura de irrigação de 50 ha. Os resultados do trabalho permitem concluir que com a implantação do pivô tem ganho na produtividade, mas não cobre o custo do pivô durante o período do financiamento, levando-se em consideração também, que para implantação desse equipamento, não é apenas o equipamento que tem custo, investimento em obras é preciso ser feito para aquisição e execução do equipamento de irrigação, como a instalação de energia elétrica e o custo para construção do açude, mostrando que em uma propriedade que não tenha outras fontes de renda, não é viável para apenas 50 há, pois a

rentabilidade que o pivô gera, não cobre todo seu custo, em decorrência da taxa de juros alta e o preço de mercado do custo de produção.

Existem outros financiamentos oferecidos ao produtor com a taxa de juros mais baixa, como por exemplo o Programa PRONAF mas em decorrência do total de seu faturamento não se encaixa nesse projeto.

Com a inviabilidade do projeto é importante lembrar que entre os setores da economia, o agronegócio apresenta-se mais otimista que os demais. Essa característica é explicada pelo fato de o setor ser considerado a locomotiva da economia brasileira, garantindo o superávit da balança comercial do País nos últimos anos. Apesar desta característica positiva, os momentos de dificuldades que impactam o mercado, exigem do agricultor preparo e atenção para identificar oportunidades que possam aumentar seus ganhos, agindo com precaução e mantendo o foco, sempre investindo em projetos de viabilidade econômica, pois assim é possível verificar se é rentável ou não, evitando riscos e consequentemente evitando perdas.

Por fim, a viabilidade econômica do projeto de pivô com cobertura para área irrigada de 50 ha para apenas a lavoura de soja e safrinha, não é viável, sendo levado em consideração a análise de que a lavoura de soja paga o custo do pivô, mas o pivô não se paga, em condições climáticas normais, é mais um seguro de lavoura do que um investimento para ampliar seus lucros. Uma alternativa para tornar-se viável, seria a diversificação da produção, pois essa prática resulta em incorporação de renda na propriedade rural, podendo ser analisado também que a partir de novos investimentos e novas tecnologias que pode-se maximizar a lucratividade da lavoura.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, C. Seleção do sistema de irrigação. **Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica**, 2001.
- BANCO DO BRASIL. **Moderinfra**. Disponível em: <[https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/agronegocios/agronegocio---produtos-e-servicos/credito/investir-em-sua-atividade/moderinfra#/>](https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/agronegocios/agronegocio---produtos-e-servicos/credito/investir-em-sua-atividade/moderinfra#/). Acesso em: 03 nov. 2019.
- BANCO DO BRASIL. **Pronamp Investimento**. Disponível em: <[https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/agronegocios/agronegocio---produtos-e-servicos/credito/investir-em-sua-atividade/pronamp-investimento#/>](https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/agronegocios/agronegocio---produtos-e-servicos/credito/investir-em-sua-atividade/pronamp-investimento#/). Acesso em: 03 nov. 2019.
- BERNARDES, Laudo. Papel do governo e da iniciativa privada no desenvolvimento da agricultura irrigada no Brasil. **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE POLÍTICAS DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM. Anais... Brasília: MMA**, 1998.
- BERNARDO, S. Manual de irrigação. 6 ed - Viçosa: UFV, 1995. 656 p.
- BRITO, Paulo. **Análise E Viabilidade de Projetos de Investimentos** . Editora Atlas SA, 2003.
- CHRISTOFIDIS, Demetrios. Considerações sobre conflitos e uso sustentável em recursos hídricos. **Conflitos e uso sustentável dos recursos naturais. Rio de Janeiro: Garamond**, p. 13-28, 2002.
- CUNHA, Dênis Antônio da et al . Irrigação como estratégia de adaptação de pequenos agricultores às mudanças climáticas: aspectos econômicos. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília , v. 51, n. 2, p. 369-386, June 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-20032013000200009>.
- DAVIS, J. H. From Agriculture to Agribusiness. *Harvard Business Review*, v. 34, p. 107–115, 1956.
- DAVIS, J. H.; GOLDBERG, R. A. A concept of agribusiness. Boston : Division of Research, Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1957.
- FAO, Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura: Agricultura Irrigada Sustentável no Brasil: Identificação de Áreas Prioritárias / Editores: José Roberto Borghetti, Washington L. C. Silva, Helder Rafael Nocko, Luís Nicolas Loyola, Gustavo Kauark Chianca – Brasília, 2017. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i7251o.pdf>>. Acesso em: 05 set. 2019.
- FARIA, MA de; REZENDE, F. C. Cafeicultura empresarial: produtividade e qualidade–irrigação na cafeicultura. **Lavras: UFLA/FAEPE**, 1997.
- FERRARI, Elisângela; DA PAZ, Adriano; DA SILVA, Andréa Carvalho. Déficit hídrico e altas temperaturas no metabolismo da soja em sementeiras antecipadas. **Nativa**, v. 3, n. 1, p. 67-77, 2015.
- FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. Novo dicionário Aurélio básico da língua portuguesa. **Rio de Janeiro, JEMM Editores**, 1988.

FRIZZONE, J. A.; BOTREL, T. A.; FREITAS, H. A. C. Análise comparativa dos custos de irrigação por pivô-central, em culturas de feijão, utilizando energia elétrica e óleo diesel. **Engenharia Rural**, v. 5, n. 1, p. 35-53, 1994.

GITMAN, Lawrence J. et al. **Princípios de administração financeira**. São Paulo: Harbra, 1997.

HIRSCHMAN, A. O. The strategy of economic dynamic. New Haven: Yale University. 1958.

HIRSCHMAN, A. O. Desenvolvimento por efeitos em cadeia: uma abordagem generalizada. In.: CARDOSO, Fernando Henrique; SORJ, Bernardo; FONT, Maurício (Orgs) Ed. Brasiliense, 1985.

KING, Robert P.; BOEHLJE, Michael; COOK, Michael L.; SONKA, Steven T. Agribusiness Economic sand Management. Columbia. Oxford Journals. University of Missouri-Columbia. 2010. Disponível em <ajae.oxfordjournal.org>. Acesso em: 11 out. 2019.

LUNGA, Aloizio; SILVA, Juliano Quarteroli; DA SILVA MACEDO, Marcelo Alvaro. Analysis of economic and financial viability of different rubber trees exploitation Systems. **CEP**, v. 23, p. 000, 2007. Disponível em:

<https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/32390865/viability.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DAnalysis_of_economic_and_financial_viabi.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20191118%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20191118T125430Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=50adff37fbab64a80a631f4208a06c6a4c13eb3da55db9a2d90dfe8e73090fdc>. Acesso em: 15 set. 2019.

MANTOVANI, Everardo Chartuni; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. Irrigação: princípios e métodos. atual. e ampl. **Viçosa, MG: UFV**, 2009.

MAPA, ministério da agricultura, pecuária e abastecimento. Síntese do Plano Agrícola e Pecuário 2002/2003. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso em: 11 out. 2019.

MARTIN, Nelson B.; VEGRO, Celso LR; MORICOCHI, Luiz. Custos e rentabilidade de diferentes sistemas de produção de café. **Informações Econômicas**, v. 25, n. 8, p. 131-142, 1995.

MENDES, AAT. Irrigação: tecnologia e produtividade. **Ilha Solteira-SP: Feis-Unesp**, 1998.

MOTA, FS da et al. Análise agroclimática da necessidade de irrigação da soja no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 4, n. 1, 1996.

NO BRASIL, Pivôs Centrais. relatório síntese. **Brasília: ANA**, p. 33, 2016. Disponível em: <<https://drive.google.com/file/d/0Bw83NClnqx7LdjdZRU5RU1VnSE0/view?pref=2&pli=1>>. Acesso em: 12 out. 2019.

OLITTA, A.F.L. Os métodos de irrigação. São Paulo. Nobel. 277 p. 1986.

OLIVEIRA, Aureo e COELHO, Eugênio Ferreira. Irrigação e Recursos Hídricos. Disponível em: <http://ufrb.edu.br/neas/images/Artigos_NEAS/2005_3.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2019.

OLIVEIRA, Neuza Corte. **Contabilidade do Agronegócio-Teoria e Prática**. Jurua Editora, 2010.

PEREIRA, Savio Rafael. A política de garantia de preços mínimos e o complexo soja. **Revista de Política Agrícola**, v. 2, n. 3, p. 23-24, 1993. Disponível em: <file:///C:/Users/Admin/Downloads/771-1626-1-SM.pdf>. Acesso em: 20 set. 2019.

REBOUÇAS, Aldo C. et al. Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação. 2006. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=X-vhDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA37&dq=REBOU%C3%87AS,+A.+da+C.,+BRAGA+JR..+G.+TUNDISI,+J.+G.+%C3%81guas+Doces+no+Brasil:+Capital+Ecol%C3%B3gico,+Uso+e+Conserva%C3%A7%C3%A3o.+S%C3%A3o+Paulo:+Escrituras+Editora.+3%C2%AA.+Ed.+1999.+717+p.&ots=CpHYkW9_0J&sig=3HLBS7_4eNsBzsgVx4gaIZUyR8#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 18 out. 2019.

RUVIARO, C. et al. Comportamento da soja submetida a diferentes regimes hídricos e viabilidade da irrigação suplementar na região do Vale do Jaguari-RS. **Perspectiva**, v. 35, 2011. Disponível em: <http://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/131_222.pdf>. Acesso em: 20 set. 2019.

SANTANA, A. C. A dinâmica do complexo agroindustrial e o crescimento econômico no Brasil, 1994. Tese (Doutorado em Economia Rural) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, 1994.

SANTANA, AC de. Elementos de economia, agronegócio e desenvolvimento local. **Belém: GTZ**, p. 133-142, 2005.

SCHMIDT, Wulf et al. Distribuição espacial de pivôs centrais no Brasil: I-Região Sudeste centrais no Brasil: I-Região Sudeste. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 8, n. 2/3, p. 330-333, 2004. Disponível em: DOI: 10.1590/S1415-43662004000200026.

SCHUBERT, Pedro. **Análise de investimentos e taxa de retorno**. Atica, 1989.

SILVA, M.L.O. et al. Viabilidade técnica e econômica do cultivo de safrinha do girassol irrigado na região de Lavras, MG. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.1, p.200-205, 2007. Disponível em: <<http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=XS2007380129>>. Acesso em: 19 mai. 2019.

SILVA, Euzebio Medrado et al. Manejo de irrigação por tensiometria para culturas de grãos na região do cerrado. **Embrapa Cerrados-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 1999. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/546481/1/cirtec06.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2019.

SOUZA, Alceu; CLEMENTE, Ademir. Decisões financeiras e análise de investimentos. **São Paulo: Atlas**, 2009.

TESTEZLAF, R.. Uso da irrigação em ambientes protegidos: cuidados e atenções. **ITEM. Irrigação e Tecnologia Moderna**, ABID, Brasília, DF, v. 53, p. 18-22, 2002.

THREADGILL, E. Dale. Chemigation via sprinkler irrigation: Current status and future development. **Applied Engineering in Agriculture**, v. 1, n. 1, p. 16-23, 1985. Disponível em: <<https://elibrary.asabe.org/abstract.asp?aid=26756>>. Acesso em: 20 ago. 2019.

ANEXOS A - PROPOSTA COMERCIAL DE UM PIVÔ CENTRAL

FOCKINK INDÚSTRIAS ELÉTRICAS LTDA.

CNPJ 03.021.334/0003-00 INSCR. EST. 090/0037652

Av. Presidente Kennedy, 3280 98.280-000 - Panambi - RS - Brasil

Fone: (55) 3375.9500 / 3375.9651

E-mail: irrigacao@fockink.ind.br

Site: www.fockink.ind.br

Nr. Proposta Ext:	Data: 16/09/2019
Cliente:	Local:
CNPJ/CPF:	Cidade/UF: / RS
Insc. Estad./Prod:	CEP:
Proposta Orçamentária GNF N°:	Fone:
Pedido Fockink n.°:	

PROPOSTA COMERCIAL:

REF.: DESCRIÇÃO DE 01 SISTEMA DE IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO PIVÔ CENTRAL FIXO FOCKINK AF3000-15

01 Sistema de irrigação, PIVÔ CENTRAL FIXO, Marca Fockink, AF3000-15, sistema ELÉTRICO com 7 torres de sustentação, raio 399,33 M para área irrigada de 50,1 HA, composto de:

1 - EQUIPAMENTO: PIVÔ N°: 01

1.1 - Unidade de Irrigação: Parte Aérea

Qtde Descrição

1 Torre Central S2 Af3000 - 6.5/8"

7 Lances AF3000-15

1 Balanço B22

Canhão Final Com Bomba Booster

1.2 Unidade Adutora Aço e Acessórios

Qtde Descrição

02 Tubos Para Adutora FL AF e Acessórios

1.3 Unidade Adutora PVC e Acessórios

Qtde Descrição

99 Tubos Para Adutora PVC E Acessórios

1.4 Unidade de Bombeamento

Qtde Descrição

01 CJ Moto Bomba ELÉTRICO 75 CV e Acessórios

1.5 Cabos e Acessórios Elétricos

Qtde Descrição

Condução de energia: 595 M

Neutro/Aterramento Pivot: 55 KG

Comando: 595 M

Lig. Fases Disjuntor/Quadro: 10 M

Lig. Fases Quadro/Motor: 06 M

TOTAL GERAL R\$ 395.000,00
(Trezentos e noventa e cinco mil reais)

Observações:

O Cliente Declara ter lido e estar acordado com as Cláusulas e Condições de Venda e de Fornecimento, que são partes anexas integrantes desta Proposta Comercial.

Assinatura Cliente



ANEXOS B – DESPESAS PIVÔ

(Continua)

Descrição	Unidade	V.U.	Ano 1		Ano 2		Ano 3		Ano 4		Ano 5		Ano 6		Ano 7		Ano 8	
			Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total
A - INVESTIMENTO EM OBRAS																		
A1. Instalação do Pivô	R\$/ano	395.000,00	1	395.000,00														
A2. Instalação da rede elétrica	R\$/ano	12.000,00	1	12.000,00														
A3. Construção de açude	R\$/ano	8.000,00	1	8.000,00														
Subtotal A				415.000,00		-		-		-		-		-		-		-
B - OPERAÇÕES DE IRRIGAÇÃO																		
B1. Mão-de-obra (em R\$/funcionários/mês do pi R\$/mês																		
B2. Energia elétrica	R\$/ano	4.295,77	0	-	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77
B3. Revisão parte aérea	R\$/ano	482,00	0	-	1	482,00	1	482,00	1	482,00	1	482,00	1	482,00	1	482,00	1	482,00
B4. Troca de óleo dos moto redutores	R\$/ano	690,00	0	-	1	690,00	1	690,00	1	690,00	1	690,00	1	690,00	1	690,00	1	690,00
B5. Revisão na caixa central	R\$/ano	342,00	0	-	1	342,00	1	342,00	1	342,00	1	342,00	1	342,00	1	342,00	1	342,00
B6. Revisão no painel da bomba	R\$/ano	366,00	0	-	1	366,00	1	366,00	1	366,00	1	366,00	1	366,00	1	366,00	1	366,00
B7. Troca de óleo da bomba	R\$/ano	720,00	0	-	1	720,00	1	720,00	1	720,00	1	720,00	1	720,00	1	720,00	1	720,00
Subtotal B				-		6.895,77		6.895,77		6.895,77		6.895,77		6.895,77		6.895,77		6.895,77
C - ADMINISTRAÇÃO																		
C1. MO administrativa	R\$/ano	7.565,88	0	-	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88
C2. Assistência técnica	R\$/mês		0	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
C3. Depreciação do Pivô	R\$/ano	39.500,00	0	-	1	39.500,00	1	39.500,00	1	39.500,00	1	39.500,00	1	39.500,00	1	39.500,00	1	39.500,00
C4. Depreciação máquinas e equipamentos	R\$/ano		0	-														
C5. Impostos e taxas	1,70 % Re	1,70%	0	-	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50
Subtotal C				-		52.123,38		52.123,38		52.123,38		52.123,38		52.123,38		52.123,38		52.123,38
D - OBRIGAÇÕES FINANCEIRAS/BB																		
D1. Liberação de Crédito	R\$/ano	395.000,00																
D2. Parcela de Amortização do Investimento	R\$/ano	49.375,00			1	49.375,00	1	49.375,00	1	49.375,00	1	49.375,00	1	49.375,00	1	49.375,00	1	49.375,00
D2. Parcela de Juros do Investimento	R\$/ano				1	27.650,00	1	24.193,75	1	20.737,50	1	17.281,25	1	13.825,00	1	10.368,75	1	6.912,50
Subtotal D				-		77.025,00		73.568,75		70.112,50		66.656,25		63.200,00		59.743,75		56.287,50
Custo total/ano				415.000,00		136.044,15		132.587,90		129.131,65		125.675,40		122.219,15		118.762,90		115.306,65
Receita (R\$/ha)						128.307,59		128.307,59		128.307,59		128.307,59		128.307,59		128.307,59		128.307,59
Resultado (R\$/ha)				- 415.000,00		- 7.736,56		- 4.280,31		- 824,06		2.632,19		6.088,44		9.544,69		13.000,94

Descrição	Unidade	V.U.	Ano 9		Ano 10		Ano 11		Ano 12		Ano 13		Ano 14		Ano 15		Ano 16	
			Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total	Qtde.	Total
A - INVESTIMENTO EM OBRAS																		
A1. Instalação do Pivô	RS/ano	395.000,00																
A2. Instalação da rede elétrica	RS/ano	12.000,00																
A3. Construção de açude	RS/ano	8.000,00																
Subtotal A				-		-		-		-		-		-		-		-
B - OPERAÇÕES DE IRRIGAÇÃO																		
B1. Mão-de-obra (em RS/funcionários/mês do pi)	RS/mês																	
B2. Energia elétrica	RS/ano	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77	1	4.295,77
B3. Revisão parte aérea	RS/ano	482,00	1	482,00	1	482,00	1	482,00	1	482,00	1	482,00	1	482,00	1	482,00	1	482,00
B4. Troca de óleo dos moto redutores	RS/ano	690,00	1	690,00	1	690,00	1	690,00	1	690,00	1	690,00	1	690,00	1	690,00	1	690,00
B5. Revisão na caixa central	RS/ano	342,00	1	342,00	1	342,00	1	342,00	1	342,00	1	342,00	1	342,00	1	342,00	1	342,00
B6. Revisão no painel da bomba	RS/ano	366,00	1	366,00	1	366,00	1	366,00	1	366,00	1	366,00	1	366,00	1	366,00	1	366,00
B7. Troca de óleo da bomba	RS/ano	720,00	1	720,00	1	720,00	1	720,00	1	720,00	1	720,00	1	720,00	1	720,00	1	720,00
Subtotal B				6.895,77		6.895,77		6.895,77		6.895,77		6.895,77		6.895,77		6.895,77		6.895,77
C - ADMINISTRAÇÃO																		
C1. MO administrativa	RS/ano	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88	1	7.565,88
C2. Assistência técnica	RS/mês		1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
C3. Depreciação do Pivô	RS/ano	39.500,00	1	39.500,00	1	39.500,00	1	39.500,00	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
C4. Depreciação máquinas e equipamentos	RS/ano																	
C5. Impostos e taxas	1,70 % Re	1,70%	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50	1	5057,50
Subtotal C				52.123,38		52.123,38		52.123,38		12.623,38		12.623,38		12.623,38		12.623,38		12.623,38
D - OBRIGAÇÕES FINANCEIRAS/BB																		
D1. Liberação de Crédito	RS/ano	395.000,00																
D2. Parcela de Amortização do Investimento	RS/ano	49.375,00	1	49.375,00														
D2. Parcela de Juros do Investimento	RS/ano		1	3.456,25														
Subtotal D				52.831,25		-		-		-		-		-		-		-
Custo total/ano				111.850,40		59.019,15		59.019,15		19.519,15		19.519,15		19.519,15		19.519,15		19.519,15
Receita (R\$/ha)				128.307,59		128.307,59		128.307,59		128.307,59		128.307,59		128.307,59		128.307,59		128.307,59
Resultado (R\$/ha)				16.457,19		69.288,44		69.288,44		108.788,44		108.788,44		108.788,44		108.788,44		108.788,44