

Viabilidade financeira em sistema de irrigação: um estudo em uma propriedade rural da Serra gaúcha - RS

João Luis Peruchena Thomaz (URCAMP) - jlthomaz@tradecontabil.com.br

Clóvis Antônio Kronbauer (UNISINOS) - clovisk@unisinós.br

João Rafael Alberton (UPF) - joaorafael@upf.br

Resumo:

Este trabalho apresentou a viabilidade financeira para a implantação do sistema de irrigação por aspersão na propriedade rural De Carli e Filhos, localizada no município de Vila Maria - RS, no período de setembro de 2011 a abril de 2012. A metodologia utilizada foi o método indutivo de natureza aplicada, delineada por um estudo de caso na propriedade. A pesquisa caracteriza-se como exploratória e apresenta uma abordagem qualitativa e quantitativa, através da realização de um estudo com o objetivo de identificar a viabilidade de implantação do sistema de irrigação. Realizou-se a observação como instrumento a fim de adquirir entendimento dos dados apurados por meio de planilhas do Microsoft Excel. O projeto apresentou uma TIR de 73,67%, demonstrando que o retorno do investimento supera o custo de capital, uma MTIR de 24,79%, o VPL positivo de R\$ 359.506,52. A VPLa também positiva em R\$ 40.022,61, o IBC em R\$7,51 de retorno para cada R\$ 1,00 investido e o Payback Descontado aponta que o investimento é recuperado em 1 ano, 5 meses e 10 dias. Conclui-se, ao final da pesquisa, que há viabilidade para a implantação do sistema de irrigação por aspersão, com a propriedade apresentando resultados satisfatórios.

Palavras-chave: *Irrigação; Custos; Avaliação de Investimento; Viabilidade Financeira*

Área temática: *Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões*

Viabilidade financeira em sistema de irrigação: um estudo em uma propriedade rural da Serra gaúcha – RS

Resumo

Este trabalho apresentou a viabilidade financeira para a implantação do sistema de irrigação por aspersão na propriedade rural De Carli e Filhos, localizada no município de Vila Maria – RS, no período de setembro de 2011 a abril de 2012. A metodologia utilizada foi o método indutivo de natureza aplicada, delineada por um estudo de caso na propriedade. A pesquisa caracteriza-se como exploratória e apresenta uma abordagem qualitativa e quantitativa, através da realização de um estudo com o objetivo de identificar a viabilidade de implantação do sistema de irrigação. Realizou-se a observação como instrumento a fim de adquirir entendimento dos dados apurados por meio de planilhas do Microsoft Excel. O projeto apresentou uma TIR de 73,67%, demonstrando que o retorno do investimento supera o custo de capital, uma MTIR de 24,79%, o VPL positivo de R\$ 359.506,52. A VPLa também positiva em R\$ 40.022,61, o IBC em R\$7,51 de retorno para cada R\$ 1,00 investido e o Payback Descontado aponta que o investimento é recuperado em 1 ano, 5 meses e 10 dias. Conclui-se, ao final da pesquisa, que há viabilidade para a implantação do sistema de irrigação por aspersão, com a propriedade apresentando resultados satisfatórios.

Palavras-chave: Irrigação; Custos; Avaliação de Investimento; Viabilidade Financeira

Área Temática: Custos como ferramenta para o planejamento, controle e apoio a decisões.

1 Introdução

No Brasil, o agronegócio representa 24% do Produto Interno Bruto (PIB), fato este resultante de programas de melhoria da produtividade, implementação de novas tecnologias e políticas agrícolas definidas.

Com grande importância no mercado interno, está a agricultura familiar, composta por pequenos e médios agricultores que representam a maioria da população rural brasileira. A agricultura familiar é responsável por grande parte da produção dos alimentos consumidos pelos brasileiros, configurando-se também, na principal renda para a sustentabilidade das pequenas cidades. Tal importância está sendo alcançada graças ao desenvolvimento de tecnologias de produção e planos governamentais que visam ajudar e manter esses produtores na atividade.

Nesse contexto, a soja é considerada o principal produto desenvolvido na agricultura brasileira, com influência significativa na geração de renda de muitos agricultores e na economia do país, aumentando a competitividade entre os mercados e elevando sua produção e exportação.

Em decorrência da estiagem que ocorreu na região sul do Brasil e nos Estados Unidos no ano de 2012, a soja atingiu seu preço recorde no mercado mundial, trazendo como vantagem o aumento nas exportações brasileiras. Dessa forma, os estoques diminuíram e a demanda aumentou e, com a expectativa de bons preços, a área plantada para a próxima safra será maior. Com a alta dos preços, os produtores tiveram uma grande lucratividade e subsequentemente estão investindo em novas tecnologias de produção, gerando desenvolvimento econômico para o país.

O milho, por sua vez, demonstra importância pelas diversas áreas de utilização, que vão desde a alimentação dos animais, até a matéria prima para as grandes indústrias. O milho

é utilizado na produção de açúcar, álcool, adoçante, amido e na extração de etanol, descoberta recente e já praticada nos Estados Unidos, diminuindo o custo de sua fabricação.

Além do soja e do milho, o Brasil possui o Tifton, é uma gramínea desenvolvida nos Estados Unidos, que se adaptou muito bem na região Sul do Brasil, devido ao clima possuir características semelhantes. Sua utilização é na pecuária, sendo cultivado como pastagens e produção de feno.

Graças ao desenvolvimento constante de novas tecnologias, aumentou muito a produção nos últimos anos, tendo os sistemas de irrigação como uma das principais inovações. A irrigação é uma das práticas mais seguras para garantir a produção, porque a planta pode receber água nos momentos necessários, garantindo a sua sobrevivência em épocas de escassez de chuva, diminuindo assim, os riscos e aumentando a produção e a qualidade.

No entanto, toda essa tecnologia tem um custo para quem quiser usufruí-la, necessitando ser muito bem estudada para que sejam obtidos resultados positivos quanto ao investimento na irrigação das culturas, sem causar danos ao meio ambiente e à propriedade em geral.

Para a realização desses estudos, é essencial a utilização de técnicas de avaliação de investimentos como: Taxa mínima de Atratividade (TMA), o mínimo que o produtor pretende ganhar; Taxa Interna de retorno (TIR); Taxa Interna de Retorno Modificada (MTIR); Índice Benefício Custo (IBC); Valor presente Líquido Anualizado (VPLa); Valor Presente Líquido (VPL); Payback (PD) e Payback Descontado (PBD), entre outros. Assim, o investidor saberá se o investimento de um sistema de irrigação será rentável para sua propriedade.

O artigo está dividido em cinco seções, iniciando com esta introdução. Na segunda, faz-se uma incursão teórica sobre sistema de irrigação e Avaliação de Investimentos, seguida da terceira parte, que trata dos procedimentos metodológicos. Já a quarta seção, compreende a análise da implantação de um sistema de irrigação e dos resultados. Por fim, tem-se as considerações finais. Para encerrar, a lista das referências utilizadas na pesquisa completa o conteúdo do estudo.

2 Revisão de Literatura

2.1 Agronegócio

De acordo com Escóssia (2009), o agronegócio refere-se ao conjunto de atividades vinculadas com a agropecuária, um somatório das operações de produção, circulação e distribuição de suprimentos agrícolas, envolvendo desde a produção, comercialização e processamento até o produto final.

Callado e Almeida (2005, p. 45) apontam que “o processo de modernização e crescimento econômico do Brasil revela-se à força do agronegócio por sua importante participação na economia interna e externa”.

Para Silva (2004), o agronegócio é uma das principais rendas do país, representando 33% do Produto Interno Bruto (PIB), 42% das exportações totais e 37% dos empregos brasileiros. O autor ressalta que o agronegócio está crescendo em um ritmo bastante acelerado e eficiente em diversas cadeias produtivas, sendo que, em algumas, já alcança a liderança mundial em produção e exportação, transformando, assim, o Brasil num dos principais fornecedores de alimentos do mundo.

Associando ao constante avanço da tecnologia e da globalização, as empresas que atuam no ramo do agronegócio devem se modernizar, a fim de reduzir custos, obter ganhos em escala, além de maior rentabilidade e produtividade em seus produtos no mercado.

A abordagem do agronegócio está associada às atividades desenvolvidas na propriedade De Carli e Filhos, onde é cultivada a soja, o milho e o tifton, constituindo as bases de geração de renda da propriedade através da comercialização dos grãos, transformação das pastagens em alimento para o gado leiteiro e produção de feno para venda.

2.2 Irrigação

Para Castro (2003, p. 4), “a irrigação é uma técnica milenar que tem por objetivo fornecer a quantidade necessária de água à planta no momento em que ela necessita e na quantidade exata”.

Testezlaf, Matsura e Cardoso (2002) entendem que a irrigação é uma técnica aplicada para a produção agrícola. Tendo seus equipamentos básicos oriundos do processo de fabricação industrial, mostra a sua importância para o desenvolvimento do agronegócio e, conseqüentemente, do industrial.

Segundo Haddad (2011, p. 10), “os métodos utilizados para gerenciar os sistemas de irrigação são baseados em diferentes tipos de informação, podendo-se monitorar o clima, o solo, a planta ou, ainda, a combinação destes”.

A irrigação está se tornando uma importante ferramenta no desenvolvimento da agricultura, pois dependendo da região do plantio, torna-se a principal fonte de água para as culturas ou pode ser usada de forma complementar às chuvas. É responsável também pelo crescimento do setor industrial, isso porque todos os equipamentos necessários para sua confecção são originados do processo industrial.

Castro (2003) aponta que, mesmo em regiões sem períodos secos, ocorrem perdas ocasionadas pela má distribuição das chuvas, deixando o solo sem umidade nos momentos em que a planta mais necessita para o seu desenvolvimento.

Para Pires (2008, p. 10), “a implementação da irrigação no sistema de produção agrícola deve envolver: planejamento, projeto, instalação, operação, manutenção e manejo”. Se essas etapas não forem bem executadas, o sistema de irrigação será prejudicado, dessa forma, não ocasionará rentabilidade.

Segundo Testezlaf, Matsura e Cardoso (2002, p. 4), “deve-se acrescentar que, para o funcionamento do sistema, são necessários diversos elementos auxiliares, como bens e serviços de várias naturezas, tais como: assistência técnica, financeira e de gestão, entre outros”.

Os sistemas de irrigação são extremamente importantes para o desenvolvimento da agricultura, pois proporcionam aumento da produção, diminuição de riscos, possibilidade de plantar o ano todo, de produzir em regiões secas, entre outros. Mas, esse processo deve ser muito bem planejado pelo produtor, porque se não houver planejamento, toda essa tecnologia que traz tantos benefícios, pode tornar-se inviável para certas propriedades.

Existem diferentes tipos de sistema de irrigação, os quais devem ser aplicados de acordo com as condições de solo de cada região e com o tipo de planta que será cultivada. Se estas condições não forem observadas, a irrigação poderá causar danos à produção e o desperdício de água.

Pires *et. al.* (2008, p. 107) apontam que, para a seleção do método de irrigação, deve-se “considerar a cultura, o clima, a energia, o solo, a topografia, a disponibilidade e a qualidade da água e da mão de obra, a rentabilidade da exploração e o custo de implantação. Não existe um método melhor que o outro, e, sim, o que mais se adapta a cada situação em particular”.

Assim, foi desenvolvido o novo Sistema Brasileiro de Classificação de Terras para Irrigação (SiBCTI), que realiza uma avaliação completa dos parâmetros do solo e da água

disponível para irrigação, além da cultura e do tipo de sistema que se deseja utilizar, auxiliando na escolha do método correto.

De acordo com Conceição (2010), na maior parte das áreas irrigadas do Brasil, empregam-se principalmente os sistemas de irrigação por superfície (inundação e sulcos), por aspersão (convencional, canhão, carretel), pivô central e localizada (gotejamento, microaspersão).

2.2.1 Sistema de irrigação por superfície

Para Castro (2003, p. 12), o sistema de irrigação por superfície “também é chamado de método de gravidade, pois a água é aplicada diretamente sobre a superfície do solo através da energia da gravidade, deslocando-se da cota maior para a cota menor do terreno”.

Ainda de acordo com a autora, os componentes desse tipo de sistema de irrigação são a fonte de suprimento de água, o canal adutor, os canais principais e secundários, as tomadas d'água, as estruturas medidoras de vazão nos canais e as unidades de irrigação.

Já para Andrade e Brito (2006, p. 1), as principais vantagens do método de superfície são: menor custo fixo e operacional; requer equipamentos simples; não sofre efeito de vento; menor consumo de energia quando comparado com aspersão; não interfere nos tratos culturais; assim como permite a utilização de água com sólidos em suspensão.

Os autores apontam que as principais limitações são: dependência de condições topográficas; requer sistematização do terreno; o dimensionamento envolve ensaios de campo; o manejo das irrigações é mais complexo, requer frequentes reavaliações de campo para assegurar bom desempenho; se mal planejado e mal manejado, pode apresentar baixa eficiência de distribuição de água e desperta pequeno interesse comercial, em função de utilizar poucos equipamentos.

Em complemento, Rota (2003) descreve que existem dois tipos de irrigação superficial: os sulcos, que consiste na condução da água em pequenos canais paralelos às linhas de plantação, e a inundação, que consiste na aplicação de água sobre o solo de forma temporária ou permanente.

2.2.2 Sistema de irrigação por aspersão

Segundo Biscaro (2009, p. 15), o sistema de irrigação por aspersão consiste na “divisão de um ou mais jatos de água em uma grande quantidade de pequenas gotas no ar, que caem sobre o solo na forma de uma chuva artificial. A passagem de água sob pressão através de orifícios de pequena dimensão é o que causa o fracionamento do jato”.

Castro (2003) relata que os principais componentes desse sistema de irrigação são os aspersores, os acessórios (registros, curvas, redução), a bomba e as tubulações. Assim, após a água ser captada, passa por uma bomba, que liga o canal até um registro que controla a pressão e a vazão, depois, é ligada à tubulação, que transporta a água até os aspersores instalados na lavoura.

De acordo com Mello e Silva (2007), as vantagens da irrigação por aspersão são a facilidade de regular a dosagem da água, a adaptação a solos ondulados, preservando a topografia da área e o menor uso de mão de obra. Além disso, permite a aplicação de fertilizantes e minimiza os efeitos das geadas nas culturas.

Quanto às limitações da irrigação por aspersão, Paz (2006, p. 3) aponta “elevados custos iniciais de operação e manutenção; distribuição de água muito afetada pelos fatores climáticos, principalmente, o vento; favorece o desenvolvimento de algumas doenças; risco de selamento da superfície do solo; imprópria para água com alto teor de sais”.

Apesar de ter um custo inicial elevado para a instalação, o sistema de irrigação por aspersão tem importantes atribuições que o diferenciam dos demais sistemas, como a regulação da dosagem de água.

2.2.3 Sistema de irrigação localizada

Para Andrade e Brito (2006, p. 1), na irrigação localizada, “a água é, em geral, aplicada em apenas uma fração do sistema radicular das plantas, empregando-se emissores pontuais (gotejadores), lineares (tubo poroso ou "tripa") ou superficiais (microaspersores)”.

As vantagens desse sistema, de acordo com Mello e Silva (2007) são: maior eficiência no uso da água e maior produtividade: como a irrigação é diária, há maior uniformidade da umidade do solo e, com isso, maior desenvolvimento da cultura; maior eficiência de adubação; além da maior eficiência de controle fitossanitário; não interfere nos tratos culturais; pode ser adotado para qualquer tipo de solo e para qualquer topografia; pode ser usado com água salina ou em solos salinos; assim como a maior economia de mão de obra.

2.2.4 Sistema de irrigação por pivô central

Para Biscaro (2006, p. 46), “o pivô central é um sistema de irrigação no qual uma linha lateral, suspensa por torres de sustentação dotadas de rodas e motores, gira em torno de um ponto central, chamado de pivô, que é a fonte fornecedora de água e energia elétrica”.

De acordo com Mello e Silva (2007, p. 145), “quanto maior o comprimento do pivô, menor é o custo por unidade de área, o que leva a se trabalhar, normalmente, com os maiores pivôs. O custo médio é de aproximadamente R\$ 3.000,00 por hectare”.

Quanto aos custos do sistema de irrigação por pivô, Mendonza (2009) relaciona-os com a capacidade do equipamento em fornecer água para a cultura, sendo necessário um nível uniforme de irrigação, associados às variações de preço dos produtos, de energia e dos custos operacionais, que podem encarecer o projeto para a instalação.



Figura 1 - Sistema de irrigação por pivô central
Fonte: EMBRAPA (2011)

A imagem apresenta a dimensão da área irrigada por uma irrigação de pivô central em uma plantação de soja, explicando porque é um dos sistemas mais utilizados.

Oliveira (2008) aponta como vantagens desse sistema, a automatização por meio de painel programável cabeado ou acionado remotamente do escritório, a possibilidade de se aplicar pequenas lâminas de irrigação, a alta uniformidade de aplicação de água. Como desvantagens: o custo moderadamente alto para a implantação, a manutenção e as altas taxas de aplicação de água, sendo que a irrigação é feita apenas em áreas circulares.

2.3 Estudo Relacionado

Faccioni, Oliveira e Figueiredo (2005) realizaram um estudo calculando a viabilidade na implantação de três pivôs centrais na rotação das culturas de milho, algodão, feijão e trigo, em uma fazenda de 2.800 hectares, localizada no oeste da Bahia.

Para a realização desse estudo, foi feito um levantamento patrimonial da propriedade e corrigido a valores atuais, dando, assim, continuidade no que já existe e é produzido na fazenda, mas, agora, com a implantação de três pivôs centrais de 130 hectares cada, totalizando 390 hectares de área irrigada na fazenda.

Nesse estudo, foram utilizadas duas porcentagens como TMA, sendo uma delas sem financiamento, representando juros de capital próprio, que gerou uma taxa de 19,75% a.a.. Já, na segunda porcentagem, utilizaram os juros da aquisição de um financiamento para a compra dos equipamentos, juros estes que resultariam em uma taxa de 15,27% a.a.

Após apurar os custos de produção e da aquisição dos equipamentos para a implantação da irrigação na área de 390 hectares, os cálculos dos indicadores de análise de investimento utilizados para o projeto foram os seguintes: com financiamento, (VPL= 1.536.977,87, uma TIR de 20,83%, um Prêmio de Risco de 12,16%, um Payback de 4 anos e 4 meses e um IBC de 1,56); sem financiamento, (VPL= 192.371,10, uma TIR de 20,83%, um Prêmio de Seguro de 1,08%, um Payback de 4 anos e 6 meses e um IBC de 1,04).

Todos os indicadores analisados no projeto, apresentaram viabilidade positiva, tanto com a utilização de recursos próprios como com a aquisição de financiamento para a implantação do sistema de irrigação.

3 Aspectos Metodológicos

3.1 Classificação Metodológica da Pesquisa

Assim, a pesquisa realizada define-se como indutiva, pois apresenta o custo de implantação de um sistema de irrigação nas culturas de soja, milho e tifton, bem como os cálculos referentes à análise da viabilidade financeira para a propriedade, servindo de base para estudos similares.

Utiliza-se a pesquisa descritiva para caracterizar os sistemas de irrigação, apontando suas particularidades e, obtendo, assim, resultados favoráveis ou não para a sua implantação na propriedade.

A pesquisa pode ser classificada quanto à natureza aplicada, busca adquirir maior conhecimento dos sistemas de irrigação, bem como dos custos de sua implantação nas culturas.

O procedimento técnico aplicado neste trabalho é o estudo de caso, serão coletados dados da propriedade e, após a aplicação dos cálculos de análise de investimento, serão comparados os resultados, para verificar a viabilidade financeira da propriedade quanto aos sistemas de irrigação.

3.2 Objeto de Pesquisa

Nesse contexto, o presente trabalho será realizado na propriedade De Carli e Filhos, situada no município de Vila Maria, Serra do Rio Grande do Sul. As principais fontes de renda estão voltadas para o ramo do agronegócio: nas atividades de pecuária leiteira, cultivo de soja, milho e tifton para fenação. A mão de obra é familiar e composta por quatro funcionários.

3.3 Variáveis de Estudo

O quadro 1, descreve as principais variáveis, que serão objeto de estudo para a realização deste trabalho.

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	AUTORES
Custos	Custos são gastos, não investimentos, necessários para fabricar os produtos da empresa.	MARTINS (2003) MEGLIORINI (2001)
Despesa	Gasto com bens e serviços não utilizados nas atividades produtivas e consumidos com a finalidade de obtenção de receitas.	VICECONTI E NEVES (2008) LEONE (2000)
Taxa Mínima de Atratividade	Melhor alternativa de investimento em relação ao menor risco da aplicação do capital.	JUCHELLI (2010) EDER <i>et. al.</i> (1999)
Taxa Interna de Retorno	Índice que indica a rentabilidade de um investimento por uma unidade de tempo.	GITMAN (2010) MARQUEZAN (2006)
Valor Presente Líquido	Soma das entradas e saídas de um fluxo de caixa na data inicial.	MASAKAZU (2012) URTADO <i>et. al.</i> (2009)
Taxa Interna de Retorno Modificada	Taxa de retorno que considera o valor do dinheiro no tempo, mostrando com mais realidade e clareza o verdadeiro retorno do projeto.	FILHO (2008) EDER <i>et. al.</i> (2004)
Valor Presente Líquido Anualizado	Representa a expectativa de ganho do projeto, distribuído em valores equivalentes anuais.	DALMOLINI <i>et. al.</i> (2006) GONÇALVES (2004)
IBC	É um indicador relativo e mede a expectativa de retorno para cada unidade de capital imobilizada no projeto.	CREUZ <i>et. al.</i> (2005)

Fonte: elaborado pelos autores

Quadro 1 – Principais variáveis utilizadas no estudo

Com base nas variáveis propostas, pretende-se levantar informações que sirvam de base para atingir os objetivos que o estudo se propõe alcançar.

3.4 Procedimentos de Coleta e Análise dos Dados

Conforme os objetivos do estudo, a técnica de coleta de dados a ser utilizada é a observação, que para Cervo e Bervian (2002, p.27) consiste em “aplicar atentamente os sentidos físicos a um objeto para dele adquirir um conhecimento claro e preciso”. Os dados serão coletados na propriedade da família, objeto deste estudo.

Dessa forma, os dados a serem utilizados para a realização do estudo serão coletados no período de setembro de 2011 a abril de 2012, sendo armazenados em planilhas do Microsoft Excel, para obter dados referentes aos gastos totais das atividades desempenhadas na propriedade: a rentabilidade da produção e os custos apurados para a instalação do sistema de irrigação.

A análise dos dados obtidos por esta pesquisa será feita por meio de tabelas do Microsoft Excel, para demonstrar os custos e as despesas das atividades desenvolvidas no período em estudo. Os resultados serão apresentados em gráficos para explicar a relação entre os gastos incorridos, os volumes de produção e o reflexo nos lucros. Assim, a análise servirá como fonte de informação para a gerência da propriedade acerca da viabilidade financeira de um sistema de irrigação.

4 Apresentação e Análise dos Dados

4.1 Dados da Empresa

A propriedade se localiza na Linha 20 – Pompéia e pertence ao município de Vila Maria, situado na região serrana do Rio Grande do Sul. O responsável pela propriedade é o senhor Clair Antônio De Carli.

A propriedade De Carli e Filhos, na safra de 2011 – 2012, trabalha na produção de três produtos: a soja, o milho e o feno.

A soja, cuja área de plantio é de 40 hectares, teve os seguintes custos de produção por hectare.

Tabela 1 - Custo da Soja por Hectare

Produto	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Total	% T do custo
Calcário	Tonelada	0,6	R\$ 100,00	R\$ 60,00	6,68%
Controle folha larga	Quilo	0,01	R\$ 1.000,00	R\$ 10,00	1,11%
Secante	Litro	4,5	R\$ 12,00	R\$ 54,00	6,01%
Semente	Quilo	60	R\$ 2,00	R\$ 120,00	13,35%
Adubação	Quilo	300	R\$ 0,94	R\$ 282,00	31,38%
Inseticida	Litro	1	R\$ 26,00	R\$ 26,00	2,89%
Inseticida lagarta 1ª aplicação	Litro	0,5	R\$ 22,00	R\$ 11,00	1,22%
Inseticida lagarta 2ª aplicação	Quilo	0,1	R\$ 80,00	R\$ 8,00	0,89%
Fungicida	Litro	1	R\$ 65,00	R\$ 65,00	7,23%
Diesel	Litro	20	R\$ 2,00	R\$ 40,00	4,45%
Colheita	% da produção	0,1	R\$2.226,00	R\$ 222,60	24,77%

Fonte: Elaborado pelos autores

A propriedade, nesta safra, teve um custo por hectare da soja de R\$ 898,60. A produção média foi de 42 sacas de soja por hectare, totalizando uma produção de 1.680 sacas, que, vendidas a um preço de R\$ 53,00, resultaram numa receita de R\$ 89.040,00.

Para o plantio do milho, foram destinados 6 hectares, que tiveram os seguintes custos de produção por hectare, conforme apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Custo do Milho por Hectare

Especificação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Total	% T do custo
Calcário	Tonelada	1	R\$ 100,00	R\$ 100,00	3,13%
Secante	Litros	2,5	R\$ 12,00	R\$ 30,00	1,54%
Semente	Saca	1,5	R\$ 400,00	R\$ 600,00	30,77%
Adubação química	Quilo	450	R\$ 1,00	R\$ 450,00	23,06%
Herbicida	Litros	0,25	R\$ 320,00	R\$ 80,00	4,10%
Adubação Nitrogenada	Quilos	500	R\$ 1,00	R\$ 500,00	25,64%
Diesel	Litros	15	R\$ 2,00	R\$ 30,00	1,54%
Colheita	% da produção	0,1	R\$ 1.600,00	R\$ 160,00	8,21%

Fonte: Elaborado pelos autores.

O milho obteve um custo por hectare de R\$ 1.950,00. Nesta safra, devido a estiagem que atingiu o Rio Grande do Sul, a produção média foi de 60 sacas por hectare, resultando em uma produção de 360 sacas, vendidas a R\$ 28,00, obtendo uma receita de R\$ 10.080,00.

O tiftom, utilizado na produção do feno, possui um total de área plantada de 6 hectares, tendo os seguintes custos por hectare após o processo de fenação.

Tabela 3 - Custo do Tiftom por Hectare

Especificação	Unidade	Quantidade	Valor Unitário	Total	% T do custo
Calcário	Tonelada	1	R\$ 100,00	R\$ 100,00	6,46%
Adubação	Quilo	600	R\$ 1,00	R\$ 600,00	38,74%
Controle folha larga	Quilo	0,01	R\$ 1.000,00	R\$ 10,00	0,65%
Adubação nitrogenada	Quilo	500	R\$ 1,00	R\$ 500,00	32,29%
Inseticida	Litros	2	R\$ 26,00	R\$ 52,00	3,36%
Diesel	Litros	143,33	R\$ 2,00	R\$ 286,66	18,51%

Fonte: Elaborado pelos autores

O custo por hectare para produção de Tiftom foi de R\$ R\$ 1.548,66. Na área do tiftom foram produzidos 10.000 fardos de feno, sendo todos comercializados a R\$ 6,00 por unidade, tendo uma receita de R\$ 60.000,00.

4.2 DRE Projetado com Irrigação

Conforme os dados coletados com técnicos da EMATER (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) do Município de Vila Maria, a produção da cultura de milho irrigado, utilizando a mesma adubação, corresponderia em média a 250 sacas por hectare, ao contrário da safra passada, que foi de 150 sacas.

Com a irrigação, torna-se possível o plantio de uma variedade precoce de milho, sem correr riscos de falta de água na fase da pendoação, permitindo uma antecipação na colheita, dando, assim, possibilidade de um replantio de soja na mesma área, pois a disponibilidade de água permitirá o desenvolvimento da soja, mesmo nos períodos secos e quentes dos meses de janeiro, fevereiro e março, sendo que a produção ficaria em torno de 60 sacas por hectare.

Já, o tiftom irrigado corresponderia num aumento de produtividade em aproximadamente 20% com relação à última safra, obtendo uma produção de 3.000 fardos de feno. Com a implantação do sistema de irrigação, a administração da propriedade demonstraria um resultado conforme a Tabela 4.

Tabela 4 - Demonstração do Resultado do Exercício com Implantação da Irrigação

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO DO EXERCÍCIO		
Vendas	R\$ 246.120,00	103,3%
(-) Impostos s/ vendas	R\$ 5.660,76	2,3%
(=) Lucro Bruto	R\$ 240.459,24	100,00%
(-) CPV	R\$ 85.184,00	35%
Custos Variáveis	R\$ 71.384,00	84%
Adubação	R\$ 19.272,00	
Calcário	R\$ 3.600,00	
Sementes	R\$ 9.120,00	
Adubação Nitrogenada	R\$ 6.000,00	
Venenos	R\$ 9.060,00	
Colheita	R\$ 15.012,00	
Diesel Trator	R\$ 4.120,00	
Diesel Motor Irrigação	R\$ 5.200,00	
Custos Fixos	R\$ 13.800,00	16%
MOD	R\$ 10.000,00	
Depreciação	R\$ 2.100,00	
Manutenção Máquina	R\$ 1.700,00	
(-) Despesas Fixas	R\$ 1.100,00	0,5%
Seguros	R\$ 1.000,00	
Imposto ITRE CCIR	R\$ 100,00	
(=) Lucro Líquido	R\$ 154.175,24	64%

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com a Demonstração de Resultado do Exercício da tabela 4, após a implantação do sistema de irrigação, a propriedade apresentaria o seguinte resultado.

- Vendas - Seriam produzidas 2.040 sacas de soja, sendo que 360 resultado da irrigação, vendidas a R\$ 53,00 a saca, resultando numa receita de R\$ 108.120,00; o milho passaria a produzir 250 sacas por hectare, obtendo uma produção de 1.500 sacas que, vendidas a R\$ 28,00 a saca, gerariam uma receita de R\$ 42.000,00 e o feno obteria uma produção de 16.000,00 fardos vendidos a R\$ 6,00 cada, obtendo R\$ 96.000,00. Assim, na safra de 2011-2012, com irrigação, a receita com vendas totalizaria R\$ 246.120,00.

- Impostos Sobre Vendas - como todas as vendas foram feitas via Talão Modelo XV, o imposto deduzido refere-se ao FUNRURAL, 2,30% de Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), no valor de R\$ 5.660,76, recolhidos ao município.
- Custo dos Produtos Vendidos (CPV) - totalizaram R\$ 85.184,00, divididos entre:
 - Custos Variáveis - em relação ao primeiro DRE, só é acrescido valor na cultura da soja, pois neste ocorre um aumento de área plantada em 6 hectares. Já, o custo do milho e do tiftom não sofrem alterações, pois será plantada a mesma área, utilizando a mesma quantia de adubação. Seu percentual, em comparação ao 1º DRE, é 10% a menos, pois ocorre aumento na produção, mas não nos custos, aumentando a lucratividade do negócio.
 - Adubação - a soja teve um gasto com adubação de R\$ 12.972,00, o milho R\$ 2.700,00 e o tiftom R\$ 3.600,00, totalizando um gasto com adubos de R\$ 19.272,00.
 - Calcário - foi utilizado na correção do solo, sendo que na soja, como possui uma maior área, foi gasto R\$ 2.400,00, com o milho R\$ 600,00 e com o tiftom R\$ 600,00; totalizando R\$ 3.600,00 na correção de solo.
 - Semente - o tiftom não teve nenhum gasto com semente, pois ele não necessita de replantio; o milho teve um gasto de R\$ 3.600,00 e a soja de R\$ 5.520,00, totalizando R\$ 9.120,00.
 - Adubação nitrogenada - A soja não necessita de nitrogênio, o tiftom teve um gasto de R\$ 3.000,00 e o milho de R\$ 3.000,00, somando um gasto com adubação nitrogenada de R\$ 6.000,00.
 - Venenos - a soja foi a cultura com mais gastos em venenos, somando R\$ 8.028,00, o milho R\$ 660,00 e o tiftom R\$ 372,00, obtendo, assim, um gasto com venenos de R\$ 9.060,00.
 - Colheita - o serviço de colheita é terceirizado e teve um custo de 10% da produção, sendo que foram gastos R\$ 10.812,00 na soja e R\$ 4.200,00 no milho, totalizando R\$ 15.012,00.
 - Diesel Trator - o diesel gasto com o plantio e a aplicação dos venenos para a soja foi de R\$ 2.220,00, para o plantio e a aplicação de adubação nitrogenada, veneno no milho foi de R\$ 180,00 e o diesel gasto com o manejo do tiftom e a produção do feno foi de R\$ 1.720,00, totalizando um gasto com combustível de R\$ 4.120,00.
 - Diesel Motor Irrigação - o motor utilizado para a irrigação teria um gasto com diesel de R\$ 5.200,00.
 - Custos fixos - os custos fixos totalizaram R\$ 13.800,00, divididos entre:
 - Mão de Obra (MOD) - a Mão de obra é totalmente familiar e, para a realização dessas atividades, custa R\$ 10.000,00.
 - Depreciação - a depreciação é composta pelo trator R\$ 650,00, pelo pulverizador R\$ 350,00, pela plantadeira R\$ 250,00 e pelo equipamento de irrigação R\$ 850,00, totalizando R\$ 2.100,00. Os equipamentos para a fenação são de posse da Prefeitura Municipal e não representam gastos para a propriedade.
 - Manutenção das Máquinas - despesa na qual o trator representa R\$ 800,00, a plantadeira R\$ 400,00, o pulverizador R\$ 300,00 e o equipamento de irrigação R\$ 200,00, totalizando R\$ 1.700,00. A Prefeitura Municipal faz a manutenção dos equipamentos de fenação.
 - Despesas operacionais - totalizam R\$ 1.100,00, divididas em:
 - Seguros - totalizam R\$ 1.000,00, sendo que o trator representa R\$ 700,00 e a plantadeira R\$ 300,00. O pulverizador e o sistema de irrigação não são assegurados.

- Impostos: somam R\$ 100,00, sendo R\$ 70,00 de Imposto Sobre a Propriedade Territorial Rural (ITR) e R\$ 30,00 de Certificado de Cadastro de Imóvel Rural (CCIR).
- Lucro Líquido - como a propriedade não paga imposto de renda, a administração obteve um lucro líquido, na safra de 2011-2012, de R\$ 154.175,24.

4.3 Cálculo da Rentabilidade

Nesta etapa, são apresentadas as análises da rentabilidade, utilizando os cálculos financeiros, a fim de verificar se o projeto de implantação do sistema de irrigação para a propriedade.

a) Investimento

Após orçamento realizado pelos técnicos da empresa Assistec Máquinas e Equipamentos para a aquisição de um sistema de irrigação por aspersão, o qual se torna mais adequado, devido ao desnível da área existente na propriedade, a administração terá de investir R\$ 55.200,00 para irrigar a área desejada.

b) Custo do Capital

Para a aquisição do equipamento de irrigação, a administração precisa buscar capital de terceiros, sendo que, para propriedades de pequeno porte, o Governo Federal criou uma linha de créditos (Mais Alimento), que permite o empréstimo de até R\$ 120.000,00, com uma taxa de juros de 2% ao ano, parcelado em 10 prestações anuais. Como a propriedade se enquadra nessas exigências, a administração pretende obter esse financiamento para adquirir os equipamentos.

c) Ganho com a Irrigação

Conforme apresentado no DRE referente a última safra e no DRE projetado após implantação da irrigação. Isto representaria um lucro incremental de R\$ 38.702,36.

d) Crescimento Anual

De acordo com dados da EMATER, com o desenvolvimento de novas tecnologias de produção e variedades de sementes mais produtivas, o Brasil vem aumentando em média 4% ao ano, a produção de soja, milho e tiftom.

4.4 Aplicação dos Indicadores

Através dos cálculos dos indicadores de investimento, torna-se possível a análise da viabilidade do projeto de implantação do sistema de irrigação para a propriedade.

a) Fluxo de Caixa Projetado

Com o fluxo de caixa projetado, a administração pode prever antecipadamente qual será o retorno do projeto de implantação do sistema de irrigação por aspersão.

Tabela 5 - Fluxo de Caixa Projetado.

ANO	F.C
0	- R\$ 55.220,00
1	R\$ 38.702,36
2	R\$ 40.250,45
3	R\$ 41.860,47
4	R\$ 43.534,89
5	R\$ 45.276,29
6	R\$ 47.087,34
7	R\$ 48.970,83
8	R\$ 50.929,67
9	R\$ 52.966,85
10	R\$ 55.085,53

Fonte: Elaborado pelos autores

A Tabela 5 apresenta que, após o investimento de R\$ 55.220,00 na implantação do sistema de irrigação, o primeiro ano tem como resultado R\$ 38.702,36 de lucro, projetando um aumento para os próximos nove anos de 4%, o que representa um aumento, na mesma proporção, nos lucros, encerrando no décimo ano com um lucro de R\$ 55.089,53.

b) Taxa Interna de Retorno

A taxa interna de retorno indica a rentabilidade do investimento para um fluxo de caixa projetado em 10 anos, auxiliando a identificar se o projeto é viável.

No primeiro ano, a TIR é de 29,91% negativa e o capital resulta em 25,33% de retorno. Este desconto de 2% se repete nos próximos anos, sendo que, no último ano, a TIR está em 73,67%.

c) Taxa Interna de Retorno Modificada

A Taxa Interna de Retorno Modificada é uma versão melhorada da TIR, pois considera o valor do dinheiro no tempo, mostrando com mais clareza, o verdadeiro retorno do investimento.

Tabela 6 - Taxa Interna de Retorno Modificada

TAXA INTERNA DE RETORNO MODIFICADA – MTR					
Anos	Saldo FC	VP	VF	TIR Acumulado	Custo de capital
0	R\$ (55.200,00)	R\$ (55.220,00)			2,00%
1	R\$ 38.702,3		R\$ 46.252,90		2,00%
2	R\$ 40.250,45		R\$ 47.159,82	27,33%	2,00%
3	R\$ 41.860,47		R\$ 48.084,52	51,35%	2,00%
4	R\$ 43.534,89		R\$ 49.027,36	62,26%	2,00%
5	R\$ 45.276,29		R\$ 49.988,68	67,65%	2,00%
6	R\$ 47.087,34		R\$ 50.968,85	70,47%	2,00%
7	R\$ 48.970,83		R\$ 51.968,24	72,02%	2,00%
8	R\$ 50.929,67		R\$ 52.987,22	72,89%	2,00%
9	R\$ 52.966,85		R\$ 54.026,19	73,38%	2,00%
10	R\$ 55.085,53		R\$ 55.085,53	73,67%	2,00%
TOTAL		R\$ (55.220,00)	R\$ 505.549,32		
MTIR	24,79%				

Fonte: Elaborado pelos autores

A Tabela 6 apresenta uma MTIR positiva de 24,79%. Como considera o custo do capital, apresenta um resultado menor, mas considerado bom.

d) Valor Presente Líquido

O cálculo do Valor Presente Líquido representa as diferenças entre as entradas e as saídas de caixa durante a realização de um projeto, servindo de base para a tomada de decisões sobre o investimento.

Conforme os dados, indicam que o investimento do projeto de implantação do sistema de irrigação é considerado viável sob a ética do VPL, pois os valores projetados no fluxo de caixa no ano inicial são positivos, resultando num total de R\$ 359.506,52.

e) Valor Presente Líquido Anualizado

Para projetos com horizontes de planejamento longo, o VPL apresenta dificuldades para comparação. Tem-se assim, como alternativa, o VPLa, que mostra os termos de ganho por períodos anuais e não em um ganho acumulado ao longo de diversos períodos. O procedimento para esta transformação é assim apresentado.

$$VPLA = 359.506,52 \frac{(0,02(1+0,02)^{10})}{((1+0,02)^{10}-1)}$$

O VPLa apresenta um resultado positivo de R\$ 40.022,61, tornando o projeto uma boa alternativa de investimento para a administração da propriedade.

f) Paybak Descontado

O payback descontado é calculado para descobrir quanto tempo o capital investido demora para retornar à administração, sendo que, no caso da propriedade, esse índice é representado.

$$\text{PDB} = \frac{17.276,51}{38.687,48}$$

De acordo com o PBD, o investimento do sistema de irrigação por aspersão retornaria para a administração da propriedade em 1 ano, 5 meses e 10 dias, ou seja, considerando que, com a irrigação, pode-se efetuar cultivo entre safra, pode-se afirmar que o retorno ocorrerá em um período menor que duas safras.

g) Índice Benefício Custo

É o indicador de análise de investimento que se espera ganhar por unidade de capital investido. Assim, o IBC pode ser calculado pela fórmula:

$$\text{IBC} = \frac{359.506,52+55.220,00}{55.220,00}$$

O indicador apresenta um resultado positivo de R\$ 7,51, ou seja, a cada R\$ 1,00 investido pela administração, há um retorno de R\$ 7,51 para a propriedade.

4.5 Análise Geral

Após mostrar um comparativo entre uma safra normal e outra com a implantação do sistema de irrigação por aspersão, estruturou-se um fluxo de caixa projetado em 10 anos, igual ao número de parcelas oferecidas pelo empréstimo bancário, via financiamento feito pelo projeto Mais Alimento, que oferece empréstimo a juros de 2% ao ano, capital que a administração da propriedade buscará para a compra dos equipamentos da irrigação.

Aplicados os cálculos das análises financeiras, o projeto apresentou uma TIR de 73,67%, uma MTIR de 24,79%, o VPL ficou positivo em R\$ 359.506,52, a VPLa também ficou positiva em R\$ 40.022,61, o IBC representa um retorno de R\$ 7,51 e o PBD ficou em 1 ano, 5 meses e 10 dias. Portanto, o projeto apresenta-se viável, tendo por base os cálculos apresentados.

A pesquisa embasou o estudo relacionado de Faccioni, Oliveira e Figueiredo (2005), que utilizaram os cálculos da Análise de Investimento para verificar a viabilidade financeira na implantação de um sistema de irrigação por pivô central na rotação das culturas do milho, do algodão, do feijão e do trigo. Para a realização dos cálculos, foi feito um levantamento do patrimônio e da produção da fazenda e, depois, estruturado um fluxo de caixa projetado com o aumento da produção decorrente da irrigação. Assim, depois de aplicados os cálculos financeiros, obteve-se um payback de 4 anos e 4 meses; um IBC de 1,56; a TIR e a MTIR ficaram acima da TMA e também o VPL e o VPLA foram positivos, tornando o projeto viável, assim como o investimento desta pesquisa, que obteve índices ainda melhores.

Portanto, o trabalho dos autores confirma o apresentado, demonstrando a utilidade da avaliação de investimentos para o segmento agrícola.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada na propriedade De Carli e Filhos teve como objetivo principal analisar a viabilidade financeira na implantação de um sistema de irrigação para o cultivo de soja, milho e tifton para fenação. Portanto, o estudo de caso foi delineado por uma pesquisa aplicada, apresentando uma abordagem qualitativa e quantitativa.

Para a realização dos cálculos da pesquisa, foram mapeados os gastos incorridos na propriedade, para o desenvolvimento das culturas da soja, do milho e do tifton, bem como o resultado por elas proporcionado. Utilizou-se o DRE da safra atual da propriedade e a

projeção de um novo DRE, mostrando como ficariam os lucros da próxima safra com a implantação do sistema de irrigação. Após esse comparativo, foi apurada a diferença do Lucro Líquido entre as demonstrações e desenvolvido um Fluxo de Caixa Projetado para os próximos 10 anos, tendo uma taxa de crescimento anual de 4%, e, para a aquisição dos equipamentos foram utilizados 100% de capital de terceiros, tendo uma taxa de juros de 2% ao ano, adquirido através de financiamento junto ao Governo Federal.

Aplicados os cálculos das análises financeiras, o projeto apresentou uma TIR de 73,67%, demonstrando que o retorno do investimento supera o custo de capital, uma MTIR de 24,79%, o VPL positivo de R\$ 359.506,52. A VPLa também positiva em R\$ 40.022,61, o IBC em R\$7,51 de retorno para cada R\$ 1,00 investido e o Payback Descontado aponta que o investimento é recuperado em 1 ano, 5 meses e 10 dias.

Com bons resultados em todos os indicadores, o projeto de implantação do sistema de irrigação por aspersão pode ser considerado viável, a administração da propriedade poderá recuperar o capital investido com a irrigação em menos de duas safras.

Outro dado relevante, que transcende os cálculos financeiros, é a perspectiva de suportar uma provável estiagem com o sistema de irrigação descrito no trabalho.

Conforme o estudo de Faccioni, Oliveira e Figueiredo (2005), é importante avaliar se o projeto de irrigação é realmente viável, através dos cálculos das técnicas de avaliação de investimento, para que sejam obtidos retornos satisfatórios, como é o caso da propriedade objeto de pesquisa.

Como sugestão para trabalhos futuros, a elaboração da análise de investimentos nas culturas descritas neste trabalho, em diferentes regiões do Estado ou do País, para embasar ou contrapor os cálculos deste.

Referências

AGRONEGÓCIO. **O motor da economia brasileira e o dinamismo da economia paranaense.**

Disponível em: <<http://www.agronline.com.br/artigos>>. Acesso em 05 jun. 2012.

ALVIM, Maurílio José. *et. al.* PESQUISA AGROPECUÁRIA: Respostas do Tiftom 85 a doses de nitrogênio e intervalos de corte 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em 18 mai. 12.

ANDRADE, Camilo de Lelis Teixeira de; BRITO, Ricardo A. L. **Métodos de Irrigação.** Revista Eletrônica Sistema de Produção. Disponível em:< <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em 24 mai. 12.

BARBIERI, José Carlos; ÁLVARES Antônio Carlos Teixeira; MACHLINE Claude. **Taxa Interna De Retorno: Controvérsias e Interpretações.** 2007. Disponível

em:<revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/download/184/133>. Acesso em 22 mai. 2012.

BERVIAN, Pedro A.; CERVO, Armando Luiz. **Metodologia Científica - São Paulo:** Pearson Prentice Hall, 2002.

BEUREN, Ilse Maria. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade:** teoria e prática. São Paulo: Atlas, 2003.

BISCARO, Guilherme Augusto. **Sistema de Irrigação por Aspersão.** Dourados, MS. Editora UFGD, 2009. Disponível em:<<http://www.ufgd.edu.br/editora>>. Acesso em 20 mai. 2012.

CASTRO, Nilza. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul.** Instituto de pesquisas hidráulicas. Apostila de Irrigação - Publicação 2003.

CONCEIÇÃO, Marco Antônio Fonseca. **Irrigação: sistemas e manejo.** Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>>. Acesso em 18 mai.12

- DALMOLINI Greice Jordeli *et.al.* **Análise de Investimentos em Empresas de Tecnologia: Instrumentos Utilizados pelas Empresas de Santa Catarina.** Disponível em:<<http://www.nercont.com.br/documentos/doc/240720100754499.pdf>>. Acesso em 10 jun. 12.
- DUARTE, Luciana. **Revista Máquinas e Inovações Agrícolas.** Agronegócio, Otimismo e Cautela. São Paulo: Casca Nova Ltda, 2012.
- EDER, et.al. **Avaliação dos Métodos da Taxa Interna de Retorno Modificada.** Disponível em:<http://www.producao.ufrgs.br/arquivos/disciplinas/503_tir_modificada.pdf>. Acesso em 25 mai. 2012.
- FACCIONI, Justavo de Camargo; OLIVEIRA, Adilsom Jayme; FIGUEIREDO, Cícero Célio: **Estudo da Viabilidade Financeira da Implantação de Pivô Central com a Utilização de Rotação de Culturas no Oeste Baiano.** Baia, 2005. Disponível em: <http://www.upis.br/pesquisas/pdf/agronomia/projeto_empresarial/Gustavo%20Artigo%20Cient%EDfco.pdf>. Acesso em 01 jun. 12.
- FILHO, Antônio Carlos De Souza Sampaio. **Taxa Interna de Retorno Modificada: proposta de implementação automatizada para cálculos em projetos não periódicos, mas necessariamente convencionais.** Rio de Janeiro, 2008. Dissertação De Mestrado Faculdade De Economia e Finanças (IBMC) do Rio De Janeiro.
- GIL, Antônio Carlos. **Técnicas de pesquisa em economia e elaboração de monografias.** São Paulo: Atlas, 2002.
- GITMAN, Lawrence. **Princípios de Administração Financeira.** São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.
- GONSALVES, Mozart. **Avaliação de Investimento em Reflorestamento de Pinus Sob Condições de Incerteza.** Disponível em:<<http://www.ppgmne.ufpr.br/arquivos/diss/92.pdf>>. Acesso em 10 mai. 12.
- JUCHELLI, Jean Michel. **Viabilidade econômica da produção de soja, com sucessão de *Brachiaria ruziziensis* na região de Sorriso-MT.** Disponível em:<[ww.upis.br](http://www.upis.br)>. Acesso em 07 jun. 12.
- JUNG, Carlos Fernando. **Metodologia Científica – Ênfase em pesquisa tecnológica** Disponível em: <<http://www.jung.pro.br>>. Acesso em 4 jun. 12.
- KREUZ, Carlos Leomar *et.al.*; **Estratégias competitivas para agronegócios: análise e resultados para o caso da maçã brasileira: Revista Eletrônica Administradores sem Fronteiras - Número 02 – 2005.** Disponível em: <<http://www.admsf.adm.br/revista/002/pdfs/Maca%20Slade.pdf>>. Acesso em 11 jun. 12.
- MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos.** São Paulo: Atlas, 2003.
- MASAKAZU, Hoji. **Administração Financeira e Orçamentária: matemática financeira aplicada, estratégias financeiras, orçamento empresarial.** São Paulo: Atlas, 2012.
- MEGLIORINI, Evandir. **Custos.** São Paulo: Makron Books, 2001.
- MENDONZA, Christian. **Economia de energia em irrigação por pivô central em função da melhoria na uniformidade da distribuição de água.** São Paulo, 2009. Dissertação de Mestrado da Universidade de São Paulo.
- MORAES, Livia C.; WERNKE, Rodney. **Análise custo/volume/lucro aplicada ao comércio de pescados.** Revista Contemporânea de Contabilidade, São Paulo, v.1, n.6, p. 81-101, 2006.
- MUNDSTOCK, Cláudio M.; SILVA, Paulo Regis. **Manejo da cultura do milho para altos rendimentos de grãos.** Departamento de plantas de lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Evangraf. Porto Alegre, 2005.
- OLIVEIRA, Áureo S. de. **Fundamentos da Irrigação e Drenagem.** Bahia, 2008. Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias Mestrado e Doutorado. Universidade federal do Recôncavo da Bahia.