

VINICIUS VENDRAME

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONOMICA DE UM SISTEMA DE
IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO CONVENCIONAL EM PASTAGEM PARA A
PRODUÇÃO DE LEITE**

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial á
obtenção do grau de Engenheiro
Agrícola, Departamento de Ciências
Agrárias da Universidade Regional
Integrada do Alto Uruguai e das
Missões – Campus de Erechim.**

Orientador: Sérgio Henrique Mosele

Erechim – RS

2017

VINICIUS VENDRAME

**ESTUDO DE VIABILIDADE TÉCNICA E ECONOMICA DE UM SISTEMA DE
IRRIGAÇÃO POR ASPERSÃO CONVENCIONAL EM PASTAGEM PARA A
PRODUÇÃO DE LEITE**

**Trabalho de conclusão de curso
apresentado como requisito parcial á
obtenção do grau de Engenheiro
Agrícola, Departamento de Ciências
Agrárias da Universidade Regional
Integrada do Alto Uruguai e das
Missões – Campus de Erechim.**

_____, ____ de _____ de _____

BANCA EXAMINADORA:

Prof.^a Dra. Raquel Paula Lorensi
URI – Erechim

Prof.^o Msc. Julio Cesar Brancher
URI – Erechim

Prof.^o Msc. Sérgio Henrique Mosele
URI – Erechim

AGRADECIMENTOS

A Deus, por sempre me abençoar nesta caminhada, ao meu pai Zulmiro P. Vendrame, e minha mãe Vera L. Vendrame, e a namorada Adriele Godgenski pelo amor, incentivo e apoio durante esta importante etapa. Ao Prof. Sergio H. Mosele pela oportunidade da orientação, apoio, auxílio durante todo o desenvolvimento deste trabalho.

Aos demais professores por todo o conhecimento oferecido durante o andamento do curso.

A todos os colegas da turma pela paciência e colaboração durante durante o semestre.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração, pela oportunidade de fazer o curso de Engenharia Agrícola.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

RESUMO

Objetivou-se, com este estudo, avaliar a viabilidade econômica do uso do sistema de irrigação por aspersão convencional em pastagem tifton para bovinos de leite. A metodologia utilizada foi estudo de caso, tipo 2 – projetos de caso único (incorporados). Os dados foram coletados numa propriedade rural, aonde contém bovinos de leite, a pasto, com o sistema de irrigação por aspersão convencional, onde se buscou informações a respeito de sobre a viabilidade técnica e econômica da implantação de um sistema de irrigação. Após a coletas dos dados, foram utilizados quatro parametros, para calcular os índices de viabilidade econômica (VPL: Valor presente líquido; RBC: Relação Benefício – Custo; Pay Back: Prazo de retorno e TIR: Taxa interna de retorno). A implantação de um sistema de irrigação em pastagem para a produção de leite mostrou-se viável para todos os indicadores utilizados, VPL; RBC; TIR e Pay Back, foram positivos. Por fim, a metodologia utilizada mostrou-se útil para técnicos e produtores rurais avaliarem a viabilidade de investimentos.

Palavras-chaves: Pastagem; bovinocultura leiteira;

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Custo de Implantação	21
Tabela 2 – Custos Operacionais	21
Tabela 3- Sistema de Produção - Sem Irrigação.....	22
Tabela 4- Sistema de Produção - Com Irrigação	23
Tabela 5 – Fluxo de caixa de sistema sem irrigação.....	24
Tabela 6- Fluxo de caixa de sistema com irrigação	25
Tabela 7- Fluxo de Caixa	26

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 OBJETIVOS.....	8
2.1 Objetivos geral	8
2.2 Objetivos específicos.....	8
3 MARCO TEÓRICO DE REFERÊNCIA	9
3.3 Análise de investimento	10
3.4 Instrumentos de análise de projetos	11
3.5 Análise de sensibilidade.....	12
3.6 Contexto da produção de leite no Brasil.....	13
3.6.1 Qualificação e modernização do setor produtor	13
3.6.2 Cenários para o leite no Brasil na Próxima década.....	14
3.6.3 Eficiência produtiva	14
3.6.4 Irrigações no mundo e no Brasil.....	15
3.6.5 Irrigações e sua tecnologia, produtividade e sistemas de irrigação	16
3.6.5.1 Os sistemas utilizados em pastagens	16
3.6.5.2 Vantagens técnicas e econômicas da irrigação	17
4.0 TIPOS DE PROJETO PARA ESTUDO DE CASOS.....	17
5 METODOLOGIA	Erro! Indicador não definido.
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	20
7 CONCLUSÃO	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	28

1 INTRODUÇÃO

Levando em consideração que as pequenas e médias propriedades, são características na região e que em muitas delas não há a possibilidade de ampliação de área, a maximização dos resultados somente poderá ocorrer através do melhoramento dos processos e conseqüentemente da produtividade. Assim, a irrigação é uma ferramenta a ser considerada pois contribui significativamente para a busca desta maximização.

Ao adotar o uso racional da irrigação na propriedade pode trazer vantagens imediatas e de longo prazo com respostas na produção. Verifica-se que esta técnica, Garante a produção agrícola, sem depender do regime pluviométrico; Reduz custos de aplicação de fertilizantes e corretivos, ao possibilitar a fertirrigação; Melhora as condições econômicas dos produtores rurais; Incentiva os produtores rurais, jovens ou não, a continuarem o trabalho no campo, entre outros benefícios.

Análise de investimento é uma ferramenta de suma importância para uma propriedade rural, pois gera indicadores financeiros que possibilitam a tomada de decisões de forma técnica tais quais: Valor presente líquido –VPL, que é compreendido como a quantia equivalente, na data zero, de um fluxo financeiro, descontando-se à taxa de juros determinada pelo mercado; Relação benefício - custo (RBC), que é o indicador de eficiência econômica - financeira por sugerir o retorno dos investimentos a partir da relação entre a receita total e as despesas efetuadas para viabilizá-la. O RBC indica quantas unidades de capital recebido como benefício são obtidos para cada unidade de capital investido; Taxa interna de retorno – TIR, que pode ser considerada como a taxa de juros que anula o VPL de um fluxo de caixa. A TIR representa a eficiência marginal do capital e corresponde, em última análise, à taxa de lucratividade esperada dos projetos de investimento. Esta taxa é considerada há muitos anos como o indicador fundamental para a seleção de propostas de investimento em novos projetos; Prazo de retorno – *Pay Back*, que é o tempo necessário para que o investidor recupera o seu capital aplicado. A velocidade de retorno é um referencial básico para que um investidor externo decida entre as alternativas em discussão.

Desta forma o presente trabalho une no mesmo projeto a análise técnica e a análise econômica dois critérios fundamentais para a correta análise da viabilidade de um investimento.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos geral

O objetivo do trabalho foi identificar se há viabilidade técnica e econômica da implantação de um sistema de irrigação por aspersão convencional numa área de 3,10 hectares de pastagens na produção de leite.

2.2 Objetivos específicos

a) Identificar os custos de implantação de um sistema de irrigação por aspersão convencional;

b) Calcular os índices de viabilidade econômica (VPL; RBC; Pay Back e TIR), para facilitar a tomada de decisão.

3 MARCO TEÓRICO DE REFERÊNCIA

Segundo Woiler e Mathias (1996), projeto é o documento que visa em última instância produzir bens ou serviços. É o planejamento da unidade produtiva. Tem função determinada. O importante é que se saiba que o projeto representa um propósito de investimento produtivo.

Os autores também definem projeto como um conjunto de informações internas e/ ou externas à empresa, coletadas e processadas com o objetivo de analisar-se (e, eventualmente, implantar-se) uma decisão de investimentos.

Segundo BARREIROS, o processo de elaboração e execução do projeto, ao longo do tempo, segue cinco fases distintas. Para um projeto de investimento, apenas as três primeiras fases interessam, deixando as duas últimas para a execução do projeto propriamente dita. As fases descritas por BARREIROS são:

- Identificação da ideia – nesta fase os projetistas devem caracterizar a concepção da ideia, criando base para avaliar se a mesma merece ser estudada ou não;
- Estudo de pré-viabilidade – executado caso a ideia seja considerada viável. Durante ele os projetistas aprofundam a ideia inicial, executando um projeto preliminar, com base em dados prévios;
- Estudo de viabilidade – caso a pré-viabilidade justifique investir em um estudo definitivo será elaborado um estudo da viabilidade do investimento;
- Detalhamento da Engenharia – caso o projeto seja viável, e para permitir a sua execução, é necessário detalhar alguns aspectos definidos no estudo nas etapas anteriores, como, por exemplo, projeto final de arquitetura; listagem e especificações da construção civil e dos equipamentos; bases e documentação necessária para concorrências e contratação de serviços;
- Execução: compreende desde a realização das concorrências, contratações e serviços, até a construção.

3.1 Investimento

Aplicação de recursos monetários em empreendimentos, com o objetivo de geração de lucros, em geral em longo prazo. O termo aplica-se tanto à compra de máquinas, equipamentos, edificação e imóveis para a instalação de unidades produtivas como à compra de títulos financeiros.

Para BARREIROS, qualquer investimento, seja ele para a compra de um novo ativo, expansão da empresa ou mesmo a abertura de um novo negócio, precisa seguir uma série de procedimentos, que envolvem basicamente cinco etapas: estudo de mercado; tamanho/localização; projeto de engenharia; análise custos/receitas e rentabilidade.

3.2 Projeto de investimento

O projeto de investimento é uma maneira de organizar o estudo econômico com o intuito principal de analisar a sua viabilidade (BARREIROS, 2004). Os investimentos, dentro de uma mesma empresa, devem ser estruturados em forma de projetos, para serem comparados uns com os outros.

Ainda segundo BARREIROS, a empresa precisa receber investimento para que suas operações se viabilizem, suas atividades sejam modernizadas, seus negócios se expandam, com o intuito principal de maximizar a riqueza dos seus proprietários.

Evidentemente, o autor explicita apenas a visão financeira da empresa, pois, embora entre os objetivos macros dela esteja a maximização do lucro e a riqueza dos proprietários, existe também a preocupação com a satisfação dos clientes, qualidade dos produtos/serviços e com sua responsabilidade social – esta última ganhando cada vez mais importância.

3.3 Análise de investimento

Segundo BARREIROS, a primeira ideia que surge ao se falar em análise de investimento simplifica a decisão de investir como dependente apenas do retorno esperado, ou seja, quanto maiores forem os ganhos futuros que eventualmente poderão ser atingidos a partir de um determinado investimento, tanto mais atraente esse investimento parecerá para qualquer investidor.

Segundo BARREIROS, os principais métodos da análise de investimentos podem ser divididos em dois grandes grupos: um englobando aspectos da matemática financeira - TIR, VLP, Período *Pay back*.

Os aspectos provenientes da matemática financeira são usados na análise de projetos de investimentos, quando ainda em fase de estudo. Os aspectos contábeis são úteis quando o projeto já foi implantado e deseja-se acompanhar a sua rentabilidade.

Segundo BARREIROS, a análise de um projeto deverá evidenciar não só a sua viabilidade sob a ótica microeconômica, mas também como este se insere no contexto mais amplo, setorial e macroeconômico. Nesse sentido, avalia os aspectos microeconômicos sob a abordagem da inter-relação destes com os efeitos buscados em nível do planejamento.

3.4 Instrumentos de análise de projetos

Dossa (2004) apresenta alguns instrumentos de análise financeira, que permitem analisar projetos de investimento. Ele afirma que, a decisão de investir é de natureza complexa. Entre o grande número de fatores que intervêm, destacam-se aqueles de natureza pessoal. Em muitos casos a maior rentabilidade de diferentes atividades num sistema de produção é suficiente para a decisão. Isto é verdadeiro se o critério estabelecido pelo empresário for para obter um retorno esperado igual ou maior que a taxa de atratividade do capital no mercado financeiro. Ou seja, se ele obtiver o custo de oportunidade do dinheiro numa aplicação financeira alternativa. Isto será verificado se o empresário for neutro ou avesso ao risco.

Todavia, se ele observar que uma alternativa supera a outra, ele pode optar por correr risco na aplicação que tiver expectativa de maior rentabilidade. Todavia a taxa mínima de retorno que ela aceita para investir é aquela que ele obtém com o menor risco possível. Para isso o primeiro passo é o uso de métodos de avaliação de oportunidades de investimento. Estes permitem que os resultados indiquem quais são as melhores alternativas a serem implantadas.

Ainda segundo Dossa, o modelo básico necessário para iniciar um trabalho que procure estimar a melhor alternativa no médio e longo prazo se apoia no fluxo de caixa. Neste tipo de modelo as análises se desenvolvem num determinado período e se alicerçam num fluxo de entradas e saídas de dinheiro. Um empresário, numa

sociedade sem inflação, se questionado se prefere receber hoje ou no futuro uma determinada quantia em dinheiro, a resposta é de quanto ele obterá por esta perda de oportunidade de receber hoje. Isto é uma consequência de sua observação sobre perdas do poder aquisitivo no longo prazo. Esta constatação mostra que uma unidade monetária tem um valor diferente se ela for recebida no futuro. Para compensar ou neutralizar esta variação do custo de oportunidade do dinheiro aplicado, utiliza-se a taxa anual de juros (i). Esta taxa anual é o valor mínimo que é exigido pelo investidor para o uso do seu dinheiro. Logo, este enfoque leva em consideração essa variação do valor da moeda no tempo, e suas correções.

Do exposto acima surge à necessidade de se utilizar técnicas de análise de investimentos para horizontes de longo prazo. Logo a decisão de investir é parte de um processo onde devem ser gerados indicadores que orientam a tomada de decisão. Para isso são utilizadas técnicas que servem para selecionar projetos. Entre elas destacam-se; VPL; RBC; TIR; *Pay Back*.

3.5 Análise de sensibilidade

As técnicas de se efetuar análise de sensibilidade são muito utilizadas, atualmente, para estudar as variações possíveis na renda do produtor em função da variação dos preços relativos dos insumos e da produção. Essa variação é função dos riscos e as incertezas que estão submetidos à produção e comercialização rural. O fluxo de caixa, em consequência, fica com certo grau de aleatoriedade, dificultando o planejamento do produtor. Para minimizar a incerteza do produtor e fornece uma ideia da variação de sua renda organiza-se, como um dos resultados deste trabalho, uma tabela de resultados econômico financeiro que mostram essas variações de renda anual do produtor.

O setor leiteiro tem um importante papel na ordem econômica e social do agronegócio brasileiro, com uma participação significativa no PIB da pecuária. A produção brasileira exhibe crescimento anual acima da média mundial que garante ao Brasil a quinta posição no ranking dos países maiores produtores de leite do mundo. O setor produtivo conta com um universo de 1,3 milhão de propriedades leiteiras, distribuídas praticamente em todo o território nacional, sendo algumas mais e outras menos tecnificadas (IBGE, 2006; Zoccal et al., 2012). Um setor tão heterogêneo cria oportunidades, mas também se reveste de desafios que passam pela necessidade de

formação e qualificação do produtor, adequação dos serviços de assistência técnica, controle sanitário do rebanho, melhoria da qualidade do leite, aumento da eficiência dos sistemas e dos fatores de produção. A combinação desses elementos é essencial para garantir o crescimento da produção, produtividade e competitividade do leite no mercado nacional e internacional, o que cria uma dificuldade, comparativamente a outros setores da economia, para traçar cenários.

3.6 Contexto da produção de leite no Brasil

Pelas estatísticas oficiais (IBGE, 2013), a produção brasileira de leite cresceu em média 4,2% ao ano entre 2002 e 2012 e baseando-se nesta taxa de crescimento, estimasse para 2013 uma produção de 33,4 bilhões de litros, um aumento de 1,1 bilhão de litros em relação à produção de 2012 (32,3 bilhões). Para 2014 a projeção é de 34,8 bilhões, ou seja, 1,4 bilhão superior a 2013 e 2,5 bilhões superior a 2012, levando a acreditar que, independentemente da fonte de projeção, a produção brasileira continua a crescer nesta década a taxas semelhantes a anterior.

Ainda segundo o IBGE(2013), duas características são marcantes na pecuária de leite nacional: a primeira é a produção bastante pulverizada e ocorrendo em todo o território; e a segunda é a não existência de um sistema padrão de produção. Apesar de a atividade ocorrer em todo o território nacional, existem regiões onde está mais concentrada. Considerando o período compreendido entre 2002 e 2012 o Sul tem se destacado exibindo um crescimento de 88,4% e um incremento de produção de 4,9 bilhões de litros.

3.6.1 Qualificação e modernização do setor produtor

Segundo Duarte Vilela e João Cesar Resende, com o setor produtivo cada vez mais organizado, ainda assim são necessárias políticas públicas estruturantes para alavancar de vez a produção de leite, pode-se considerar que é uma cadeia produtiva em transformação e que busca aprimorar sua organização e crescimento econômico. A incorporação de tecnologias e de inovações é importante para tornar os sistemas de produção mais eficientes, sustentáveis e competitivos. Tais inovações exigem uma formação educacional consistente por parte dos produtores. A capacidade de

geração, difusão e utilização do conhecimento define um perfil de habilidades e qualificação profissional e de especialização dos modelos de produção.

Ainda segundo Duarte Vilela e João Cesar Resende para a cadeia produtiva do leite, a falta de conhecimento dos atores que atuam na produção primária se reverte em uma importante restrição ao setor, com reflexos na indústria de lácteos, que depende de uma matéria-prima de qualidade, para poder se modernizar e buscar competitiva diante das exigências do mercado internacional.

3.6.2 Cenários para o leite no Brasil na Próxima década

Segundo a FAO (2013), a produção mundial de leite em 2022 chegará a 1 trilhão de litros de leite e a América Latina estará contribuindo com boa parte da demanda prevista para erradicar a fome no mundo até 2025, sustentado pelo fato de que a produção de leite nos principais países produtores será maior do que o aumento da população (IFCN, 2014).

A produção de leite no Brasil prevista para 2023, será de 46,7 bilhões de litros, com crescimento anual de 3,2%, 42% superior ao registrado em 2012. Previsão muito próxima das projeções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2013), considerando o limite superior da produção de 46,5 bilhões de litros. Porém, aquém dos 50 bilhões de litros previstos no estudo de cenários do leite para 2020 de Carvalho (2008), com crescimento a taxas superiores à média histórica de 4,9% em que considera fortes investimentos no setor e em tecnologias, com grande estímulo ao consumo de lácteos, consolidação da indústria e excedentes exportáveis, com crescimento substancial da produção no Sul do país, ancorado no cooperativismo.

3.6.3 Eficiência produtiva

Sistemas de produção em bases sustentáveis Estima-se que a produção de leite esteja presente em 554 microrregiões, das 558 consideradas pelo IBGE (2006). Portanto é uma atividade pulverizada em todo o País, com grande diversidade dos sistemas de produção Diante desta complexidade, há que se repensar alguns conceitos sobre sistemas futuros de produção competitiva e sustentável. A exploração intensiva de pastagens é um importante fator para promover a melhoria da eficiência produtiva e econômica com índices adequados de produtividade dos sistemas de

produção e deve prevalecer nas próximas décadas, mesmo considerando sua vulnerabilidade decorrente de condições climáticas.

Segundo Duarte Vilela e João Cesar Resende, a adoção de tecnologias como a fertilização e a irrigação permite a produção intensiva de forragem e aumenta a capacidade de suporte do pasto, proporcionando condições de se prever com segurança mais forragem para alimentação do rebanho. O pastejo rotacionado também possibilita elevada eficiência de uso da forragem produzida e redução do período de descanso dos piquetes, com conseqüente diminuição da área de pastagem necessária para manutenção do rebanho. Especialmente para a pecuária de leite, em pequenas e médias propriedades, o uso racional dos recursos forrageiros é fundamental para a viabilidade econômica da atividade.

Os principais benefícios oriundos desta tecnologia são: i) Redução da área necessária para alimentação do rebanho na época produtiva; ii) Aumento da produção de leite por área; iii) Redução do número de piquetes; iv) Redução dos gastos com divisões e bebedouros;

De modo geral, os sistemas intensivos de produção de leite disponibilizam mais áreas para outras atividades e os sistemas a pasto geralmente apresentam melhor desempenho econômico (margem bruta), apesar de menor produção por vaca, do que aqueles em confinamento decorrente do menor gasto com mão de obra e concentrado

A utilização de pastagens com maior eficiência está associada ao manejo adequado do solo e a adoção de técnicas conservacionistas, alicerçado em forrageiras com elevada qualidade, provenientes da seleção de novas variedades advindas da pesquisa. Não se pode pensar em sistemas futuros sem a participação expressiva de forrageiras com alta qualidade, baixa fibra e está com alta digestibilidade, levando a menos gastos com alimentos concentrados.

3.6.4 Irrigações no mundo e no Brasil

A FAO (Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura), considera a ampliação da irrigação, junto com a intensificação de utilização das áreas em uso na agricultura, a solução para o forte crescimento da demanda por alimentos até o ano de 2050. Estes dois movimentos deverão responder por 80% do crescimento da oferta de alimentos. A área potencial global para irrigação alcança 188 milhões de hectares. Apenas 18% das terras agricultáveis do mundo são irrigadas atualmente. A

irrigação pode mais que dobrar a produtividade¹⁸ (FAO, 2011). Os três maiores irrigantes no mundo são: A Índia, a China e os Estados Unidos. Estes países respondiam por 48,5% da área mundial irrigada. (RODRIGUES, 2010).

O Brasil somente supera, em termos de área irrigada, ao Canadá, Trinidad Tobago e Paraguai. Está abaixo do Paquistão, Irã, México, Tailândia, Turquia, Namíbia e outros. Apesar do relativo atraso do país as estimativas da FAO apontariam que o Brasil poderia ampliar a área irrigada em 25 milhões de hectares (RODRIGUES, 2010).

A região Sul do Brasil possui a segunda maior distribuição de terras irrigadas do país (27,5%) - 1.224.578 hectares irrigados - (IBGE, 2006). Nesta região a área potencial para irrigação atinge 4,5 milhões de hectares. Dos três Estados, o Rio Grande do Sul é o que ocupa a maior área irrigada, ao redor de 984 mil hectares, predominantemente em lavouras de arroz irrigado por inundação.

3.6.5 Irrigações e sua tecnologia, produtividade e sistemas de irrigação

O desenvolvimento tecnológico no ramo da irrigação visa disponibilizar métodos de fornecimento e controle de água que maximizam sua efetiva utilização pelas culturas, reduzindo as perdas e aumentando assim, a eficiência dos processos de condução, distribuição e aplicação de água. Procura-se, ao mesmo tempo, reduzir o consumo de energia elétrica, de maneira que seja otimizada a relação água captada/produção de alimentos. Os novos sistemas de irrigação são capazes de interagir com outras operações simultaneamente, como adubação, e controle de pragas e doenças (TESTEZLAF et al, 2002)

3.6.5.1 Os sistemas utilizados em pastagens

Os sistemas de irrigação mais utilizados em pastagens são os de aspersão em malha (ou convencional) e pivô central. A irrigação em malha também é conhecida por irrigação de tubo enterrado, é utilizado em áreas pequenas. Para áreas de pecuária leiteira acima de 40 hectares pode-se utilizar o pivô central.

O sistema de aspersão em malha é vantajoso para o gado de leite, pois, pode ser empregado em diversas situações, com diferentes tipos de solo e topografia, é facilmente instalado em pequenas áreas ou áreas irregulares (DRUMOND; 2013).

3.6.5.2 Vantagens técnicas e econômicas da irrigação

Adotar o uso racional da irrigação na propriedade pode trazer vantagens imediatas e de longo prazo com respostas na produção e redução de custo (MELLO; SILVA, 2009; BERNARDO, 2008; CUNHA et al, 2011). Verifica-se que esta técnica: i) Garante a produção agrícola, sem depender do regime pluviométrico; ii) Reduz custos de aplicação de fertilizantes e corretivos, ao possibilitar a fertirrigação; aumenta-se a eficiência na aplicação dos fertilizantes; iii) Melhora as condições econômicas dos produtores rurais; iv) Incentiva os produtores rurais, jovens ou não, a continuarem o trabalho no campo, devido ao incremento da renda gerada pela irrigação; v) Reduz a demanda por novas áreas para plantio, contribuindo para a conservação da vegetação nativa, solos e nascentes dos cursos de águas superficiais.

A irrigação é considerada um elemento fomentador do desenvolvimento socioeconômico e fator de bem-estar social (Lei 8.171/91). A irrigação é propulsora de atividades industriais e comerciais, contribuindo com a geração de emprego, progresso da economia e com a circulação de riquezas¹⁷ (TESTEZLAF et al., 2002).

4.0 TIPOS DE PROJETO PARA ESTUDO DE CASOS

Quanto ao tipo de projeto, YIN (2001) discute quatro tipos de projetos, baseados em uma matriz 2 x 2. A matriz presume que estudos de caso único e de casos múltiplos refletem situações de projetos diferentes e que, dentro desses dois tipos, também pode haver unidades unitárias ou múltiplas de análise. A tabela 1 descreve os tipos de projetos.

Quadro 1

	Projetos de Caso Único	Projetos de Caso Múltiplos
Holísticos (unidade única de análise)	Tipo 1 – projetos de caso único (holísticos)	Tipo 3 - projetos de caso múltiplos (holísticos)
Incorporados (unidades múltiplas de análise)	Tipo 2 – projetos de caso único (incorporados)	Tipo 4 – projetos de caso múltiplos (incorporados)

Fonte: Cosmos Corporation apud Yin, 2000.

Estudo de caso único segundo Yin (2001), é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo dos fatos objetos de investigações permitindo um amplo e pormenorizado conhecimento da realidade e dos fenômenos pesquisados. Estudo de casos múltiplos segundo Yin (2001) tem provas mais convincentes, sendo visto como mais robusto. Ambos casos podem ser classificados com, os holísticos ou incorporados.

Segundo Yin (2001) observa-se que a escolha entre os dois tipos de projeto, holístico ou incorporado, depende do fenômeno a ser estudado. O projeto Holístico é recomendado quando “não é possível identificar nenhuma subunidade lógica e quando a teoria em questão subjacente o estudo do caso é ela própria de natureza holística”. Quanto ao projeto incorporado, ele é adequado quando o estudo do caso, único ou múltiplos casos, envolvendo subunidades de análise.

5 METODOLOGIA

A natureza do trabalho é exploratória - descritiva. O método escolhido para a obtenção dos objetivos propostos foi o estudo de caso. Segundo TRIVIÑOS (1995), os estudos descritivos denominados “estudos de caso” têm por objetivo aprofundar a descrição de determinada realidade. YIN (2001) argumenta que este método procura responder às perguntas “como” e “por que” certos fenômenos acontecem, quando se deseja foco sobre um evento contemporâneo e quando não se requer controle sobre o comportamento dos eventos.

No presente trabalho, será utilizado o Tipo 2, pois se mostrou mais adequado para a condução da pesquisa, já que a unidade de análise é uma propriedade rural onde serão analisadas diferentes variáveis.

Assim, a pesquisa realizada define-se como indutiva, pois apresentou custos de implantação de um sistema de irrigação, bem como os cálculos referentes à análise da viabilidade financeira para a propriedade, servindo de base para estudos similares. Utilizou-se uma pesquisa descritiva para caracterizar os sistemas de irrigação, apontando suas particularidades e, obtendo, assim, resultados para avaliar sua implantação na propriedade. A pesquisa pode ser classificada quanto à natureza aplicada, busca adquirir maior conhecimento dos sistemas de irrigação. O procedimento técnico aplicado no trabalho foi estudo de caso, foram coletados dados da propriedade e, após a aplicação dos cálculos de análise de investimento, após serem comparados os resultados, para verificar a viabilidade financeira da propriedade quanto aos sistemas de irrigação.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente trabalho avaliou a viabilidade técnica e econômica de um sistema de irrigação por aspersão convencional, em uma área de 3,10 hectares de pastagens utilizada para a produção de leite.

A área estudada, fica localizada na Linha Vendrame, no município de Mariano Moro-RS na propriedade rural do Sr. Diego Paulo Vendrame, nas coordenadas geográficas Lat.(S) 27° 22' 32,51916" e Long.(WO) 52° 08' 26,62852", totalizando uma área de 3,10 Há de pastagens do tipo Tifton, ilustrada na figura 1.

Figura 1- Área com o sistema de irrigação implantado



Fonte: Google Earth Pro.

O sistema de irrigação implantado no local é por aspersão convencional, com sistema fixo permanente. (Todas as tubulações do sistema na área irrigada são enterradas e apenas os registros e as hastes dos aspersores afloram à superfície do terreno). Possui um sistema automatizado, possibilitando a irrigação noturna e a diminuição da mão de obra.

A irrigação foi instalada no final do ano de 2014, Os custos descritos na tabela 1, já estão considerando as despesas para instalação, ou seja, o valor total do sistema pronto para funcionamento teve o custo de R\$ 62.076,00.

Tabela 1- Custo de Implantação

CUSTO IMPLANTAÇÃO	QT.	V.UNITARIO	V.TOTAL
RESERVATORIO	1	R\$ 15.000,00	R\$ 15.000,00
MONGE	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
PONTO DE LUZ	1	R\$ 1.500,00	R\$ 1.500,00
SISTEMA MONTADO	1	R\$ 40.000,00	R\$ 40.000,00
VALAS	10	R\$ 100,00	R\$ 1.000,00
ESTACAS	48	R\$ 12,00	R\$ 576,00
CASA DOS MOTORES	1	R\$ 2.000,00	R\$ 2.000,00
TOTAL			R\$ 62.076,00

A tabela 2 demonstra os custos operacionais por ano, a depreciação foi calculada em 6,66% sobre o valor investido, considerando a vida útil do projeto de quinze anos. O custo da energia elétrica não é muito significativa, representa 6,4% do custo anual, isto ocorre porque o sistema é ligado durante a noite, ou seja fora do horário de pico, assim diminuindo o valor cobrado por kw.h¹

Para o cálculo do custo da mão de obra, estimou-se que o produtor para fazer possíveis manutenções dos equipamentos, e para a fertirrigação irá precisar de seis horas semanais, para definirmos o custo da mão de obra, foi o salário em que o produtor redirá no mês, assim totalizando um custo de 14,42 R\$/hora.

Tabela 2 – Custos Operacionais

CUSTOS OPERAÇÃO	VALORES
DEPRECIÇÃO	R\$ 4.130,00
ENERGIA	R\$ 660,00
MÃO DE OBRA	R\$ 4.500,00
MANUTENÇÃO	R\$ 1.000,00
TOTAL	R\$ 10.290,00

O sistema de alimentação dos bovinos na propriedade é basicamente a pasto, com uma complementação de silagem e ração. A pastagem de 3,10 há está instalada ao lado do estábulo o que facilita o manejo dos animais. A silagem é feita em sua propriedade com equipamentos próprios, assim reduzindo custos. A ração é obtida a granel, aonde consegue com um valor mais acessível, em comparação a ração ensacada.

A tabela 3, demonstra os meses, número de bovinos em lactação, produção média por animal, por dia, produção mensal e produção anual, estes dados foram coletados no ano de 2014, e portanto não havendo o sistema de irrigação. No ano de 2014 quando ainda não havendo instalado o sistema de irrigação a lotação média de bovinos em lactação era de 15,25 animais, com uma produção média de 15,11 L/vaca/dia, sendo produzido anualmente 83 239,20 L Ano.

Tabela 3- Sistema de Produção - Sem Irrigação

MESES	QT DE BOV/LACTAÇÃO	PRO./DIA/BOVINO	PRO./MÊS	PRO./ANO
Jan/14	15	14,30	6435,00	6435,00
Fev/14	16	14,70	7056,00	13491,00
Mar/14	15	14,50	6525,00	20016,00
Abr/14	14	12,50	5250,00	25266,00
Mai/14	14	12,30	5166,00	30432,00
Jun/14	15	13,15	5917,50	36349,50
Jul/14	16	16,00	7680,00	44029,50
Ago/14	17	16,27	8297,70	52327,20
Set/14	15	17,71	7969,50	60296,70
Out/14	15	16,95	7627,50	67924,20
Nov/14	15	15,90	7155,00	75079,20
Dez/14	16	17,00	8160,00	83239,20

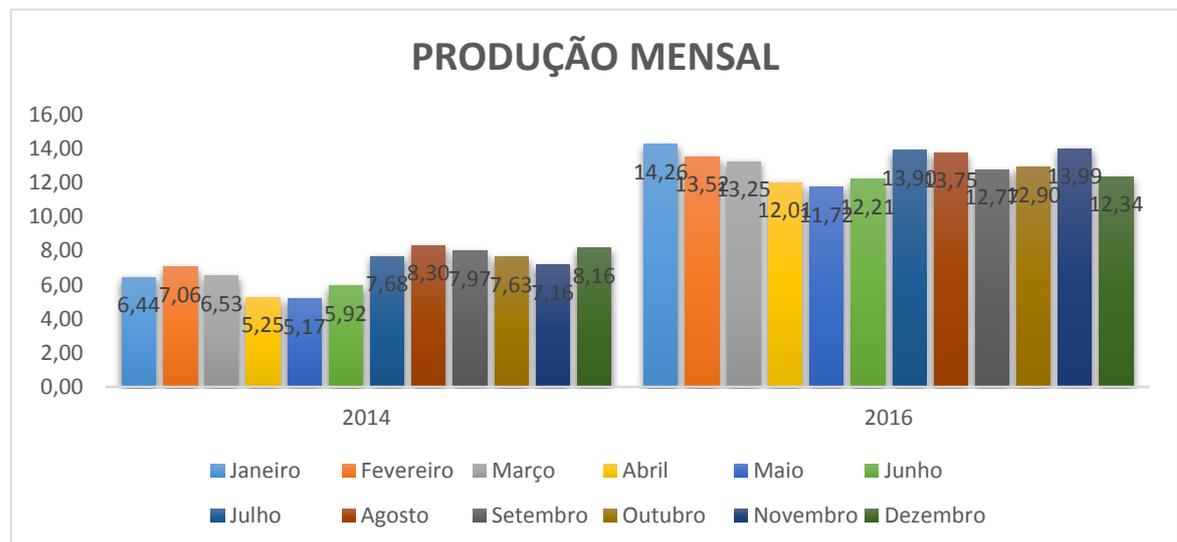
Na tabela 4, no entanto foram coletados no ano de 2016, ou seja após a implantação do sistema de irrigação. Após dois anos, em 2016, com o sistema de irrigação já implantado, a lotação média de Bovinos em lactação passou para 22,75 animais por hectare, a produção média para 19,12 L/vaca/dia, e a produção anual para 156 618,00litros/ano.

Tabela 4- Sistema de Produção - Com Irrigação

MESES	QT DE BOV/LACTAÇÃO	PRO./DIA/BOVINO	PRO./MÊS	PRO./ANO
Jan/16	24	19,80	14256,00	14256,00
Fev/16	23	19,60	13524,00	27780,00
Mar/16	23	19,20	13248,00	41028,00
Abr/16	22	18,20	12012,00	53040,00
Mai/16	21	18,60	11718,00	64758,00
Jun/16	22	18,50	12210,00	76968,00
Jul/16	24	19,30	13896,00	90864,00
Ago/16	24	19,10	13752,00	104616,00
Set/16	23	18,50	12765,00	117381,00
Out/16	23	18,70	12903,00	130284,00
Nov/16	22	21,20	13992,00	144276,00
Dez/16	22	18,70	12342,00	156618,00

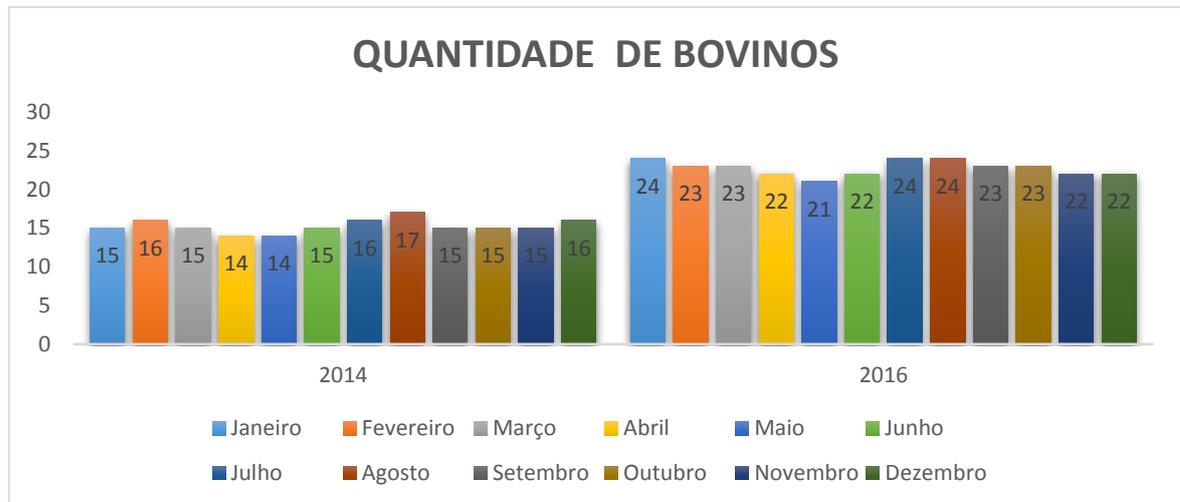
Para avaliar melhor o crescimento do seu rebanho e da produção, foi construído um gráfico com os anos de 2014 e 2016, com a quantidade de animais e suas produções mensais.

Figura 2 - Produção Mensal



Na figura 2, conseguiu-se identificar a variação da produção de leite, no ano de 2014 para o ano de 2016, aonde foi implantado o sistema de irrigação.

Figura 3 - Quantidades de Bovinos em lactação



Na figura 3, identificou-se um crescimento quantitativo no rebanho de bovinos em lactação, o que altera positivamente a produção.

Com estes dados comparou-se os fluxos de caixa das duas situações, ou seja sem irrigação e com irrigação. Para efeito de cálculo utilizou-se o preço médio recebido pela venda do leite nos anos de 2014 e 2016, que foi calculado em R\$1,15 por litro. Ver tabela 5 e 6

Também para efeito de cálculo estimou-se que a margem líquida da atividade foi de quarenta por cento sobre a receita bruta.

Os valores encontrados na tabela 5, são referentes as entradas das receitas, no ano de 2014, aonde foram definidos alguns fatores importantes tais como: valor pago por litro, (feito a média do valor recebido nos últimos anos de 2014 a 2016), e a porcentagem de lucro, (foi definida em 40 %, informação passada pelo produtor ande fez a média dos últimos anos de 2014 a 2016).

Tabela 5 – Fluxo de caixa de sistema sem irrigação

Sistema sem irrigação
Entradas = produção anual x preço por L x % de Lucro
Entradas = 83 239,20 x 1,15 x 40%
Entradas = 38 290,03

Os valores encontrados na tabela 6, são referentes as entradas das receitas, no ano de 2016, aonde foram definidos alguns fatores importantes tais como: valor pago por litro, (feito a média do valor recebido nos últimos anos de 2014 a 2016), e a porcentagem de lucro, (foi definida em 40 %, informação passada pelo produtor ande fez a média dos últimos anos de 2014 a 2016).

Tabela 6- Fluxo de caixa de sistema com irrigação

Sistema com irrigação
Entradas = produção anual x preço por L x % de Lucro
Entradas = 156618,00 x 1,15 x 40%
Entradas = 72 044,28

A partir destes valores calculou-se a diferença de R\$ 33 754,25 por ano referente as entradas de 2016 mostradas na tabela 6, menos as entradas de 2014 mostradas na tabela 5 assim favorável à utilização da irrigação.

A partir do valor obtido pela diferença entre os sistemas, ou seja R\$ 33.754,25 por ano, do investimento inicial de R\$ 62.000,00 e do custo anual de R\$ 10.173,00, formulou-se o fluxo de caixa e a partir dele calculou-se os indicadores de viabilidade VPL; RBC; TIR e Pay Back, demonstrado na tabela 7 representando os quinze anos.

Tabela 7- Fluxo de Caixa

N	Entradas	Saídas	FLC
0	R\$ -	R\$ 62.000,00	-R\$ 62.000,00
1	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
2	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
3	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
4	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
5	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
6	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
7	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
8	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
9	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
10	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
11	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
12	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
13	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
14	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25
15	R\$ 33.754,25	R\$ 10.173,00	R\$ 23.581,25

Após os o fluxo de caixa realizado conseguiu-se apresentar os seguintes resultados, para avaliar o sistema de irrigação.

- VPL = R\$ 231.569,69 – maior do que zero e portanto viável;

Com o valor de VPL positivo já demonstra que o investimento é viável, mas o valor encontrado mostra que o retorno é muito superior, ou seja um investimento muito lucrativo, parâmetro fundamental para tomada de decisão.

- RBC = R\$ 1,80 – maior do que 1,0 e, portanto viável;
- TIR = 38% - maior do que a taxa de atração utilizada e portanto viável;

Os valores encontrados de RBC e TIR demonstram que o retorno para cada real investido e a taxa de retorno são muito atraente comparando com a taxa de oportunidade encontrada no mercado

- *Pay Back* = Dois anos e oito meses- período de tempo curto - portanto viável.

O *Pay Back* com menos de três anos também atrai os investidores, pois é considerado um curto prazo de retorno

Assim, todos os indicadores mostraram a viabilidade econômica do investimento.

7 CONCLUSÃO

Através deste trabalho identificou-se que a implantação de um sistema de irrigação em pastagem para a produção de leite é viável para todos os indicadores utilizados. Ou seja: VPL; RBC; TIR e Pay Back, foram positivos.

Também através do fluxo de caixa é possível estimar que os resultados futuros possam melhorar visto que lotação atualmente utilizada pode ser ampliada. Também é possível que através do aumento da produtividade dos animais atualmente (19,00 litros/vaca/dia) também possa ser ampliado.

Por fim, a metodologia utilizada mostrou-se útil para técnicos e produtores rurais avaliarem a viabilidade de investimentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MAYA, F.L.A. Produtividade e viabilidade econômica da recria e engorda de bovinos em pastagens adubadas intensivamente com e sem o uso da irrigação. 2003. 83p. Dissertação (Mestrado) - Escola superior de agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

PINHEIRO, V.D. Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil. 2002. 85p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SANTOS, N.L. Produção e valor nutritivo dos capins Tifton 85, Tanzânia e Marandu sob irrigação suplementar. 2006. 237f. (Pós-Graduação em Zootecnia) -Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB Itapetinga Bahia – Brasil, 2006.

RESENDE, J. C.; STOCK, L. A. Crescimento e mudanças geográficas da produção de leite no Brasil entre 2002 e 2012. Boletim CBLeite, nº 20. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora: 2014. (no prelo).

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. 2017.

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%20Edfco.pdf>. Acesso em 10 abr. 17.

MENDONÇA, F.C. et al. Evolução dos custos e avaliação econômica de sistemas de irrigação utilizados na cafeicultura. In: SANTOS, C.M. et al. Irrigação da cafeicultura no cerrado. Uberlândia: UFU, p.45-78.

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, fev. 2017.