

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS**

**DIAGNÓSTICO DO USO DA IRRIGAÇÃO EM PEQUENAS PROPRIEDADES
RURAIS NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**

CELSO SCHÖNWALD

CASCADEL - PARANÁ - BRASIL

CELSO SCHÖNWALD

**DIAGNÓSTICO DO USO DA IRRIGAÇÃO EM PEQUENAS PROPRIEDADES
RURAIS NA REGIÃO OESTE DO PARANÁ**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola, área de concentração em **Engenharia de Sistemas Agroindustriais**.

Orientador: Prof. Dr. Silvio César Sampaio

Co-orientador: Prof. Dr. Marcio Antonio

Vilas Boas

CASCADEL - PARANÁ - BRASIL

Julho - 2005

CELSO SCHÖNWALD

“Diagnóstico do uso da Irrigação em Pequenas Propriedades Rurais na Região
Oeste do Paraná”

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE, pela comissão formada pelos professores:

Orientador: Prof. Dr. Silvio César Sampaio
UNIOESTE/CCET – Cascavel - PR

Profª. Drª. Ortência Leocádia Gonzalez da Silva Nunes
FUNDETEC – Cascavel - PR

Prof. Dr. Eurides Küster Macedo Júnior
UNIOESTE/CCA – Marechal Cândido Rondon - PR

Prof. Dr. Manoel Moisés Ferreira de Queiroz
UNIOESTE/CCET – Cascavel - PR

Profª. Drª. Lúcia Helena Pereira Nóbrega
UNIOESTE/CCET – Cascavel - PR

Cascavel, 13 de julho de 2005.

AGRADECIMENTOS

Ao Pai Eterno, criador e mentor do fascinante ser - homem.

Aos mestres da Universidade Estadual do Oeste do Paraná pela paciência e virtude em nos orientar nos caminhos da sabedoria. Em especial ao professor Dr. Silvio César Sampaio pela orientação e oportunidade à ascensão ao curso do Mestrado.

À Instituição de ensino pela oportunidade deste.

Aos pais, por me cederem a honra de inspirar os dons da vida.

Aos amigos e colegas por participarem no dia-a-dia, nas horas de trabalho e nos momentos de descanso.

“Feliz a pessoa que acha a sabedoria e que consegue compreender as coisas, pois isso é melhor do que a prata e tem mais valor do que o ouro” (Provérbios 3.13-14)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Waldemar e Romilda, por me concederem a oportunidade de
hoje buscar meus sonhos.

A minha irmã, Cirlene, pelo seu apoio e carisma.

Em especial àquela que soube me compreender, nos momentos bons e nas
dificuldades esteve ao meu lado... A você - Cíntia.

SUMÁRIO

	página
LISTA DE TABELAS.....	<i>vii</i>
LISTA DE FIGURAS.....	<i>viii</i>
RESUMO.....	<i>ix</i>
ABSTRACT.....	<i>x</i>
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	04
2.1 A irrigação.....	04
2.2 Principais métodos e sistemas de irrigação.....	05
2.2.1 Irrigação por superfície.....	05
2.2.2 Irrigação por aspersão.....	06
2.2.3 Aspersão convencional.....	06
2.2.4 Autopropelido.....	07
2.2.5 Pivô central.....	07
2.2.6 Deslocamento linear.....	08
2.2.7 LEPA ("low energy precision application").....	08
2.2.8 Irrigação localizada.....	09
2.2.8.1 Gotejamento.....	09
2.2.8.2 Subsuperficial.....	10
2.2.9 Subirrigação.....	10
2.3 Seleção do método de irrigação.....	10
2.3.1 Topografia.....	11
2.3.2 Solos.....	12
2.3.3 Cultura.....	12
2.3.4 Clima.....	13
2.3.5 Fonte de água.....	13
2.4 Propriedades rurais.....	14
2.5 Viabilidade econômica.....	15
2.5.1 Fluxo de caixa de um investimento.....	16
2.5.2 Métodos para a determinação da viabilidade de um investimento.....	17
2.5.2.1 Tempo de recuperação do capital.....	17
2.5.2.1.1 Tempo de payback.....	17
2.5.2.1.2 Tempo de recuperação descontado.....	17
2.5.2.1.3 Valor presente e valor presente líquido.....	18
2.5.2.1.3.1 Significado do valor presente líquido.....	19
2.5.2.1.4 Tempo de retorno do capital investido.....	19
2.5.2.1.5 Taxa interna de retorno(TIR).....	19
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	25
3.1 Origem do projeto.....	25
3.2 Caracterização das propriedades.....	27
3.3 Levantamento dos problemas.....	27
3.4 Determinação dos parâmetros econômicos - cálculos.....	27
3.4.1 Fluxo de caixa.....	27
3.4.2 Valor presente líquido (VPL).....	27
3.4.3 Taxa interna de retorno (TIR).....	28
3.4.4 Tempo de retorno (TR).....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	29

4.1	Produtividade dos projetos.....	29
4.1.1	Produtor “A”	29
4.1.2	Produtor “B”	30
4.1.3	Produtor “C”	31
4.1.4	Produtor “D”	32
4.1.5	Produtor “E”	34
4.2	Precipitação no período do projeto.....	35
4.3	Acompanhamento da produção.....	36
4.4	Análise dos projetos.....	37
4.5	Estimativa de custo de projetos de irrigação.....	40
5	CONCLUSÃO.....	42
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	43
ANEXOS		45
ANEXO 1	Histórico do agricultor de tomate.....	46
ANEXO 2	Histórico do agricultor de pepino.....	51
ANEXO 3	Histórico do agricultor de morango.....	56
ANEXO 4	Histórico do agricultor de brócolis.....	61
ANEXO 5	Histórico do agricultor de melancia.....	66

LISTA DE TABELAS

		página
Tabela 1	Fatores que Afetam a Seleção do Método de Irrigação.	11
Tabela 2	Área cultivada, produção, demanda e produtividade de olerícolas da região oeste do Paraná de 2001.	21
Tabela 3	Produtividade dos projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná nos anos de 2001 e 2002.	29
Tabela 4	Resultados financeiros obtidos pelos produtores dos projetos de irrigação na região oeste do Paraná no ano de 2001.	37
Tabela 5	Resultados financeiros obtidos pelos produtores dos projetos de irrigação na região oeste do Paraná no ano de 2002.	37
Tabela 6	Custo dos projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná no ano de 2001.	38
Tabela 7	Indicadores econômicos de projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná no ano de 2002.	39
Tabela 8	Custo estimado por metro quadrado, segundo informações obtidas dos projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná ano de 2001.	40

LISTA DE FIGURAS

		página
Figura 1	Distribuição pluviométrica semanal da região oeste do Paraná, durante avaliação dos projetos de irrigação, no período de janeiro a junho do ano de 2001 e 2002, respectivamente.	35
Figura 2	Distribuição pluviométrica semanal da região oeste do Paraná, durante avaliação dos projetos de irrigação, no período de julho a dezembro do ano de 2001 e 2002, respectivamente.	36

RESUMO

A implantação de projetos de irrigação em propriedades agrícolas tem ocupado espaço significativo no processo produtivo da agricultura brasileira. Apesar das vantagens que a técnica demanda, torna-se necessário considerar o retorno econômico do investimento aplicado para a implantação do projeto de irrigação, como também conhecer as práticas de produção, a disponibilidade de mão de obra e as especificidades do agricultor em cada projeto. Com o intuito de fomentar essa carência, esse trabalho teve como objetivo avaliar a implantação de sistemas de irrigação e sua viabilidade econômica e benefícios sócio-econômicos, em pequenas propriedades, na região oeste do estado do Paraná, apresentando métodos para a avaliação financeira desses projetos, demonstrando como analisar um projeto de irrigação e se este é viável ou não. Com o diagnóstico podemos concluir que a falta de experiência dos produtores foi determinante nos resultados; a TIR foi de 44%a.a.; 25%a.a. e 11%a.a.; a TR foi menor que 2; 3 e 3 anos, para as culturas do tomate, morango e melancia, respectivamente; a cultura do brócolis e pepino não puderam ser avaliados economicamente.

Palavras Chave: irrigação, viabilidade econômica, tempo de retorno.

ABSTRACT

The implantation of projects of Irrigation in agricultural properties has busy significant space in the productive process of Brazilian agriculture. Despite the advantages that the technique demand, becomes necessary to consider the economic return of the investment applied for the implantation of the irrigation project, as also to know the practical ones of production, the availability of workmanship hand and the specified of the agriculturist in each project. With intention to foment this lack, this work had as objective to evaluate the partner-economic implantation of irrigation systems and its economic viability and benefits, in small properties, the region west of the state of the Paraná, presenting methods for the financial evaluation of these projects and demonstrating as to analyze an irrigation project and if this is viable or not. With the diagnosis we can conclude that the lack of experience of the producers was determinative in the results; the TIR was of 44%a.a.;25%a.a. e 11%a.a.; the TR was minor who 2; 3 and 3 years, for the cultures of the tomatoe, strawberry and watermelon, respectively; the culture of the broccolis and cucumber could not economically be evaluated.

Keys Word: irrigation, economic viability, time of return.

1 INTRODUÇÃO

O interesse pela irrigação, no Brasil, emerge nas mais variadas condições de clima, solo, cultura e sócio-economia. A irrigação nada mais é do que uma forma artificial de suprir a necessidade de água para as plantas, sendo, pois a forma de garantir que elas se desenvolvam tal como em ambiente com precipitação regular, proporcionando, no entanto, que sua necessidade seja suprida na hora certa de modo a potencializar os resultados. Desta maneira, a irrigação se torna importante, principalmente, em regiões onde se tem carência de precipitação ou mesmo a inexistência desta. Sabe-se que a planta necessita de água em períodos críticos de seu desenvolvimento vegetativo, assim é importante haver disponibilidade de água neste momento.

Sendo a irrigação um sistema de suprimento de água, ele requer cuidados para que seja aproveitado de maneira adequada. Surgem então, as peculiaridades que os sistemas de irrigação apresentam. De acordo com o tipo, podem ser por superfície, aspersão, localizada e subirrigação. Cada qual apresenta vantagens e desvantagens, portanto a sua escolha está condicionada a essas avaliações e a necessidade de cada projeto. Com a expansão rápida da agricultura irrigada no Brasil, muitos problemas têm surgido em consequência do desconhecimento das diversas alternativas de sistemas de irrigação, conduzindo a uma seleção inadequada do melhor sistema para uma determinada condição. Esse problema tem causado o insucesso de muitos empreendimentos, com consequente frustração de agricultores com a irrigação e, muitas vezes, a degradação dos recursos naturais.

Problemas que surgem nos projetos de irrigação são, em grande parte, decorrentes do mau emprego da tecnologia, uso inadequado do equipamento, controle inadequado do momento da irrigação e da quantidade de água utilizada. Por vezes, é preferível, ou mesmo menos prejudicial, o emprego deficitário da necessidade real de água ao uso em excesso.

À medida que se analisam projetos, seja de irrigação ou qualquer outro, acabamos por definir ou escolher um projeto de maneira que traga retornos econômicos e que seja viável para implantação. Do ponto de vista econômico,

ninguém investe em um projeto sem esperar ganhos financeiros. Neste ponto, previamente, são vários parâmetros que devem ser levantados a fim de estimar determinados indicadores de viabilidade para definir se o projeto é viável, ou ainda entre os projetos, quando se tratar de mais de uma possibilidade, qual é mais atrativo financeiramente e que tenha maiores chances de reverter o investimento em lucro.

Cada sistema de irrigação potencial, adequado a uma certa situação, deve ser analisado em termos de eficiência econômica. O projeto que apresentar melhor desempenho econômico deve, então, ser selecionado. A análise econômica de sistemas de irrigação é geralmente complexa, devido ao grande número de variáveis envolvidas. Como regra geral, sistemas de irrigação de custo inicial elevado, como os de irrigação localizada, são recomendados para cultivos de maior valor. Os custos operacionais, principalmente energia, são geralmente maiores nos sistemas de irrigação por aspersão, intermediários nos de irrigação localizada e menores nos sistemas superficiais. Os custos de manutenção são geralmente elevados nos sistemas de irrigação por superfície, o que pode levar à frustração de muitos irrigantes.

Fatores como a geração de emprego, a produção local de alimentos e a utilização de equipamentos produzidos localmente devem, também, ser considerados, na seleção dos métodos de irrigação. Se há incentivos governamentais para um ou mais desses fatores, precisa-se levá-los em consideração na análise econômica. Finalmente, os impactos ambientais de cada método, como erosão, degradação da qualidade da água e destruição de habitat natural devem ser avaliados, sempre que possível, para serem mais fidedigno. Tais efeitos podem ser considerados na análise econômica, na forma de multas ou incentivos governamentais, ou analisados em termos de limites toleráveis.

No quesito, aspectos de viabilidade econômica, são poucos os trabalhos científicos que tratam da real avaliação a campo, além de retratar os problemas que podem ocorrer e que, geralmente, não são previstos no momento da concepção dos projetos de irrigação.

Além disso, para projetos pequenos, têm-se poucos dados e metodologia. Assim, as pequenas propriedades, que são constituídas por mão de obra familiar, com poucos recursos à disposição e sem estímulo, encontram

maiores dificuldades e são menos sorvidas de dados de pesquisa e de avaliações econômicas.

Para buscar mais informações sobre projetos de irrigação em pequenas propriedades e diagnosticar os problemas que ocorrem, ou podem ser registrados na prática, este trabalho propõe, como objetivo, diagnosticar os projetos de irrigação implantados em pequenas propriedades rurais na região oeste do Paraná.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A irrigação

O aumento do custo da terra, aliado ao considerável capital necessário à exploração agrícola, não permite mais que a produção final dependa da ocorrência ou não de um regime de precipitação adequado. Assim sendo, a tendência do meio empresarial agrícola tem sido a de aumento do interesse pela prática da irrigação, que além de reduzir riscos, proporciona outras vantagens significativas ao produtor irrigante.

A intensificação da prática da irrigação configura uma opção estratégica de grande alcance para aumentar a oferta de produtos destinados ao mercado interno, consolidar a afirmação comercial do Brasil num mercado internacional altamente competitivo e melhorar os níveis de produção, produtividade, renda e emprego no meio rural e nos setores urbano-industriais que se vinculem direta ou indiretamente, ao complexo de atividades da agricultura irrigada.

Apesar do decréscimo significativo da área plantada no país, da ordem de 8,90% ao ano, as áreas irrigadas sofreram uma taxa de crescimento de 3,95% ao ano, no período de 1996 a 1998, segundo LIMA et al (1999).

Segundo HERNANDEZ (2003), o desenvolvimento de uma região se dará de forma mais rápida e há um custo mais barato, se baseado na agricultura. E, ainda, se a agricultura for baseada na irrigação, esse processo será ainda melhor, pois a irrigação além de ser um seguro contra as secas (estabilidade de produção), melhora a qualidade dos produtos, permite colheitas fora da época normal, maiores produtividades, otimiza os custos de produção e, finalmente, permite alcançar maiores lucros.

Dessa maneira, o estímulo ao desenvolvimento da agricultura e de pequenas agroindústrias deve ser preocupação constante dos administradores públicos, pois sem esses segmentos fortalecidos, fica difícil também o fortalecimento das economias do setor urbano.

Todos os métodos possuem algumas condições que limitam os seus usos, entretanto aquele que usa a água de forma mais eficiente é a irrigação localizada. Apesar de possuir custo inicial superior ao dos outros métodos, a

irrigação localizada aumentou a sua participação na área irrigada brasileira de 4,4% em 1996 para 6,3% em 1998, segundo CHRISTOFIDIS (1999).

Os perímetros irrigados, por serem áreas de uso de tecnologia avançada, são indutores de várias outras atividades industriais e comerciais, promovendo uma dinamização da economia, circulando riquezas e gerando empregos. Estima-se que a agricultura irrigada brasileira seja responsável por 1,4 milhões de empregos diretos e 2,8 milhões de indiretos o que implica que cada hectare irrigado gera aproximadamente 1,5 emprego. Como o Brasil tem potencial para irrigar 16,1 milhões de hectares, mantendo-se esses índices, a irrigação tem capacidade para empregar cerca de 24 milhões de pessoas no país (CHRISTOFIDIS, 1999).

Embora os grandes benefícios advindos do uso da irrigação sejam incontestáveis, é preciso ter em mente que os projetos de irrigação podem causar impactos adversos ao meio ambiente, à qualidade do solo e da água, à saúde pública e ao aspecto sócio-econômico da região.

2.2 Principais métodos e sistemas de irrigação

Método de irrigação é a forma pela qual a água pode ser aplicada às culturas. Basicamente, são quatro os métodos de irrigação: superfície, aspersão, localizada e subirrigação. Para cada método, há dois ou mais sistemas de irrigação, que podem ser empregados. A razão pela qual há muitos tipos de sistemas de irrigação é devido à grande variação de solo, clima, culturas, disponibilidade de energia e condições socioeconômicas para as quais o sistema de irrigação deve ser adaptado (BERNARDO, 1995).

2.2.1 Irrigação por superfície

Segundo EMBRAPA (2005), no método de irrigação por superfície, a distribuição da água se dá por gravidade através da superfície do solo. As principais vantagens desse método são: (1) - menor custo fixo e operacional; (2) - requer equipamentos simples; (3) - não sofre efeito de vento; (4) - menor consumo de energia quando comparado com aspersão; (5) - não interfere nos tratos culturais; (6) - permite a utilização de água com sólidos em suspensão. As principais limitações são: (1) - dependência de condições topográficas; (2) - requer sistematização do terreno; (3) - o dimensionamento envolve ensaios de

campo (4) - o manejo das irrigações é mais complexo; (5) - requer freqüentes reavaliações de campo para assegurar bom desempenho; (6) - se mal planejado e mal manejado, pode apresentar baixa eficiência de distribuição de água (7) - desperta pequeno interesse comercial, em função de utilizar poucos equipamentos. Nos terrenos com declividade de até 0,1%, os sulcos podem ser em nível, ou com pequena declividade. Para declividades de até 15%, os sulcos podem ser construídos em contorno ou em declive, o que permite lances de sulcos com comprimento maior.

2.2.2 Irrigação por aspersão

No método da aspersão, jatos de água lançados ao ar caem sobre a cultura na forma de chuva. As principais vantagens dos sistemas de irrigação por aspersão são: (1) - facilidade de adaptação às diversas condições de solo e topografia; (2) - apresenta potencialmente maior eficiência de distribuição de água, quando comparado com o método de superfície; (3) - pode ser totalmente automatizado; (4) - pode ser transportado para outras áreas; (5) - as tubulações podem ser desmontadas e removidas da área, o que facilita o tráfego de máquinas. As principais limitações são: (1) - os custos de instalação e operação são mais elevados que os do método por superfície; (2) - pode sofrer influência das condições climáticas, como vento e umidade relativa; (3) - a irrigação com água salina, ou sujeita a precipitação de sedimentos, pode reduzir a vida útil do equipamento e causar danos a algumas culturas; (4) - pode favorecer o aparecimento de doenças em algumas culturas e interferir com tratamentos fitossanitários; (5) - pode favorecer a disseminação de doenças cujo veículo é a água (EMBRAPA, 2005).

Os sistemas mais usados de irrigação por aspersão são apresentados e discutidos a seguir.

2.2.3 Aspersão convencional

BERNARDO (1995) afirma que os sistemas de aspersão convencional podem ser fixos, semifixos ou portáteis. Nos sistemas fixos, tanto as linhas principais quanto as laterais permanecem na mesma posição durante a irrigação de toda a área. Em alguns sistemas fixos, as tubulações são permanentemente enterradas. Nos sistemas semifixos, as linhas principais são

fixas (geralmente enterradas) e as linhas laterais são movidas, de posição em posição, ao longo das linhas principais. Nos sistemas portáteis, tanto as linhas principais quanto as laterais são móveis.

Os sistemas semifixos e portáteis requerem mão-de-obra para mudança das linhas laterais. São recomendados para áreas pequenas, geralmente com disponibilidade de mão-de-obra familiar. Todavia, é possível utilizar minicanhões no lugar dos aspersores, o que permite a irrigação de áreas maiores, em condições de pouco vento e quando a uniformidade da irrigação não é crucial.

2.2.4 Autopropelido

Trata-se de um único canhão ou minicanhão montado num carrinho, que se desloca longitudinalmente ao longo da área a ser irrigada. A conexão do carrinho aos hidrantes da linha principal é feita por mangueira flexível. A propulsão do carrinho é proporcionada pela própria pressão da água. Este sistema é o que mais consome energia e é bastante afetado por vento, podendo apresentar grande desuniformidade na distribuição da água. Ele produz gotas de água grandes que, em alguns casos, pode causar problemas de encrostamento da superfície do solo. Além disso, existe, também, o risco de as gotas grandes promoverem a queda de flores e pólen de algumas culturas. Este sistema presta-se para irrigação de áreas retangulares de até 70 ha, com culturas e situações que podem tolerar menor uniformidade da irrigação (EMBRAPA, 2005).

2.2.5 Pivô central

Consiste de uma única lateral, que gira em torno do centro de um círculo (pivô). Segmentos da linha lateral metálica são suportados por torres em formato de "A" e conectados entre si por juntas flexíveis. Um pequeno motor elétrico colocado em cada torre, permite o acionamento independente destas. O suprimento de água é feito através do ponto pivô, requerendo que a água seja conduzida até o centro por adutora enterrada, ou que a fonte de água esteja no centro da área. Pivôs podem ser empregados para irrigar áreas de até 117 ha. O ideal, todavia, é que a área não ultrapasse 50 a 70 ha, embora o custo por unidade de área tende a reduzir à medida que aumenta a

área. Quanto a limitações de topografia, alguns autores afirmam que, para vãos entre torres de até 30 metros, declividades de até 30% na direção radial podem ser suportadas, enquanto outros autores indicam que essa declividade máxima só pode ser tolerada na direção tangencial (ao longo dos círculos). Pivôs centrais com laterais muito longas, quando não corretamente dimensionados em função da taxa de infiltração da água no solo, podem apresentar sérios problemas de erosão no final da lateral, devido à alta taxa de aplicação de água necessária nessa área. Eles podem, também, apresentar problemas de "selamento" (impermeabilização) da superfície, em função da textura do solo. São sistemas que permitem alto grau de automação (EMBRAPA, 2005).

2.2.6 Deslocamento linear

A lateral tem estrutura e mecanismo de deslocamento similar a do pivô central, mas se desloca continuamente, em posição transversal e na direção longitudinal da área. Todas as torres movimentam-se com a mesma velocidade. O suprimento de água é feito através de canal ou linha principal, dispostos no centro ou na extremidade da área. A água é succionada diretamente do canal, ou mangueiras são empregadas para conectar hidrantes da linha principal à linha lateral. A bomba desloca-se junto com toda a lateral, o que requer conexões elétricas mais complicadas ou a utilização de motores de combustão interna. É recomendado para áreas retangulares planas e sem obstrução (EMBRAPA, 2005).

2.2.7 LEPA ("low energy precision application")

Segundo EMBRAPA (2005), LEPA são sistemas tipo pivô central ou deslocamento linear, equipados com um mecanismo de aplicação de água mais eficiente. No LEPA, as laterais são dotadas de muitos tubos de descida, onde são conectados bocais que operam com pressão muito baixa. A água é aplicada diretamente na superfície do solo, o que reduz as perdas por evaporação e evita o molhamento das plantas. O solo deve ter alta taxa de infiltração, ou ser preparado com sulcos e micro-depressões.

2.2.8 Irrigação localizada

No método da 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). A proporção da área molhada varia de 20 a 80% da área total, o que pode resultar em economia de água. O teor de umidade do solo pode ser mantido alto, através de irrigações freqüentes e em pequenas quantidades, beneficiando culturas que respondem a essa condição, como é o caso da produção de milho verde. O custo inicial é relativamente alto, tanto mais alto quanto menor for o espaçamento entre linhas laterais, sendo recomendado para situações especiais, como pesquisa, produção de sementes e de milho verde. É um método que permite automação total, o que requer menor emprego de mão-de-obra na operação. Os principais sistemas de irrigação localizada são o gotejamento, a microaspersão e o gotejamento subsuperficial. A seguir, apresentam-se os sistemas mais usados (EMBRAPA, 2005).

2.2.8.1 Gotejamento

No sistema de gotejamento, a água é aplicada de forma pontual na superfície do solo. Os gotejadores podem ser instalados sobre a linha, na linha, numa extensão da linha, ou ser manufaturados junto com o tubo da linha lateral, formando o que popularmente denomina-se "tripa". A vazão dos gotejadores é inferior a 12 l.h^{-1} .

A grande vantagem do sistema de gotejamento, quando comparado com o de aspersão, é que a água, aplicada na superfície do solo, não molha a folhagem ou o colmo das planta. Comparado com o sistema subsuperficial, as vantagens são a facilidade de instalação, inspeção, limpeza e reposição, além da possibilidade de medição da vazão de emissores e avaliação da área molhada. As maiores desvantagens são os entupimentos, que requerem excelente filtragem da água e a interferência nas práticas culturais quando as laterais não são enterradas (EMBRAPA, 2005).

2.2.8.2 Subsuperficial

Atualmente, as linhas laterais de gotejadores ou tubos porosos estão sendo enterrados, de forma a permitir a aplicação subsuperficial da água. A vantagem desse sistema é a remoção das linhas laterais da superfície do solo, o que facilita o tráfego e os tratos culturais, além de vida útil maior. A área molhada na superfície não existe ou é muito pequena, reduzindo ainda mais a evaporação direta da água do solo. As limitações desse sistema são as dificuldades de detecção de possíveis entupimentos, ou reduções nas vazões dos emissores.

A instalação das laterais pode ser mecanizada, o que permite utilizar o sistema em grandes áreas (EMBRAPA, 2005).

2.2.9 Subirrigação

Com a subirrigação, o lençol freático é mantido a uma certa profundidade, capaz de permitir um fluxo de água adequado à zona radicular da cultura. Geralmente, está associado a um sistema de drenagem subsuperficial. Havendo condições satisfatórias, pode-se constituir no método de menor custo. No Brasil, esse sistema de irrigação tem sido empregado com relativo sucesso no projeto do Formoso, Estado de Tocantins (EMBRAPA, 2005).

2.3 Seleção do método de irrigação

Para HILL (1991), o bom manejo conta com vários métodos para programar uma irrigação, sendo classificados em: a) baseados no solo; b) baseados na planta; c) baseados em balanço de água no solo; d) baseados em evaporímetros e baseados em parâmetros meteorológicos.

Segundo EMBRAPA (2005), o primeiro passo no processo de seleção do sistema de irrigação mais adequado, para uma certa situação, consiste em selecionar antes o método de irrigação. Vários fatores podem afetar a seleção do método de irrigação. Os principais são sumarizados na Tabela 1 e discutidos a seguir, juntamente com outros fatores importantes.

Tabela 1. Fatores que afetam a seleção do método de irrigação.

Método	Fatores			
	Declividade	Taxa de Infiltração	Sensibilidade da Cultura ao Molhamento	Efeito do Vento
Superfície	Área deve ser plana ou nivelada artificialmente a um limite de 1%. Maiores declividades podem ser empregadas tomando-se cuidados no dimensionamento.	Não recomendado para solos com taxa de infiltração acima de 60 mm.h ⁻¹ ou com taxa de infiltração muito baixa	Adaptável à cultura do milho, especialmente o sistema de sulcos.	Não é problema para o sistema de sulcos.
Aspersão	Adaptável a diversas condições	Adaptável às mais diversas condições	Pode propiciar o desenvolvimento de doenças foliares	Pode afetar a uniformidade de distribuição e a eficiência
Localizada	Adaptável às mais diversas condições.	Todo tipo. Pode ser usado em casos extremos, como solos muito arenosos ou muito pesados.	Menor efeito de doenças que a aspersão. Permite umedecimento de apenas parte da área.	Nenhum efeito no caso de gotejamento
Subirrigação	Área deve ser plana ou nivelada.	O solo deve ter uma camada impermeável abaixo da zona das raízes, ou lençol freático alto que possa ser controlado.	Adaptável à cultura do milho desde que o solo não fique encharcado o tempo todo. Pode prejudicar a germinação.	Não tem efeito.

FONTE: Turner (1971) e Gurovich (1985) citado e adaptado por EMBRAPA (2005).

2.3.1 Topografia

Se a área a ser irrigada é plana ou pode ser nivelada sem gasto excessivo, pode-se empregar qualquer um dos quatro métodos. Porém, se a área não é plana, deve-se limitar ao uso de aspersão ou localizada, para os quais a taxa de aplicação de água pode ser ajustada para evitar erosão. O método de irrigação por superfície pode ser desenvolvido em áreas com declividades de até 15%. Aspersão pode ser empregada em áreas de até 30%, enquanto gotejamento pode ser implementado em áreas com declives de até 60%.

A presença de obstrução na área (rochas, voçorocas, construções) dificulta o emprego do método de superfície e subirrigação, mas pode ser contornada com os métodos de aspersão e, principalmente, com o método de irrigação localizada.

Já as áreas com formato e declividade irregulares são mais facilmente irrigáveis com métodos de aspersão e localizada do que com o método de superfície.

2.3.2 Solos

Solos com velocidade de infiltração básica maior que 60 mm.h^{-1} devem ser irrigados por aspersão ou com irrigação localizada. Para velocidades de infiltração inferiores a 12 mm.h^{-1} , em áreas inclinadas, o método mais adequado é o da irrigação localizada. Para valores intermediários de velocidade de infiltração, os quatro métodos podem ser empregados de acordo com (EMBRAPA, 2005).

Nos casos em que os horizontes A e B são pouco espessos, deve-se evitar a sistematização (prática quase sempre necessária nos sistemas de irrigação por superfície), de forma a evitar a exposição de horizontes com baixa fertilidade. Com lençol freático alto, deve-se dar preferência a métodos de irrigação por superfície ou subirrigação. Entretanto, em solos com problemas potenciais de salinidade, deve-se evitar os métodos de superfície e subirrigação, dando-se preferência aos métodos de aspersão e localizada, (EMBRAPA, 2005).

Por fim, o emprego de irrigação por aspersão ou localizada, em solos com reduzida capacidade de retenção de água, em geral, propicia melhor eficiência.

2.3.3 Cultura

Na escolha do sistema de irrigação, os aspectos mais importantes a serem considerados são o retorno econômico e a questão fitossanitária. Deve-se observar também a rotação de culturas, de forma que o sistema de irrigação atenda a todas as culturas a serem cultivadas no sistema de produção (EMBRAPA, 2005).

2.3.4 Clima

A frequência e a quantidade das precipitações que ocorrem durante o ciclo das culturas ditam a importância da irrigação para a produção agrícola. Nas regiões áridas e semi-áridas, é praticamente impossível produzir sem irrigação. Todavia, em regiões mais úmidas, a irrigação pode ter caráter apenas complementar e os sistemas de menor custo, como subirrigação e sulcos, se atenderem a outros requisitos (descritos posteriormente), devem ser selecionados para esse caso (EMBRAPA, 2005).

Em condições de vento forte, a uniformidade de distribuição de água pode ser muito prejudicada no método da aspersão e, portanto, deve ser evitado. O sistema de irrigação por pivô central apresenta melhor desempenho, em condições de vento, que os sistemas autopropelidos e convencionais, particularmente quando utilizado o sistema LEPA. Praticamente não há efeito de vento em sistemas de irrigação localizada e subirrigação (EMBRAPA, 2005).

As perdas de água por evaporação direta do jato, nos sistemas de aspersão, podem chegar a 10%, sem considerar a evaporação da água da superfície das plantas (EMBRAPA, 2005).

Sistemas de aspersão podem ser empregados para proteção contra geadas. Entretanto, isto só é possível em sistemas de aspersão fixos, dimensionados para permitir que toda a área possa ser irrigada simultaneamente.

2.3.5 Fonte de água

Para EMBRAPA (2005), a vazão e o volume total de água, disponível durante o ciclo da cultura, são os dois parâmetros que devem inicialmente ser analisados, para a determinação não só do método mais adequado, mas também da possibilidade ou não de se irrigar, conforme foi discutido em outro tópico. A vazão mínima da fonte deve ser igual ou superior à demanda de pico da cultura a ser irrigada, levando-se em consideração também a eficiência de aplicação de água do método. Pode-se, ainda, considerar a construção de reservatórios de água, o que, todavia, onera o custo de instalação.

Sistemas de irrigação por superfície, em geral, requerem vazões maiores com menor frequência. Sistemas de aspersão e localizada podem ser

adaptados a fontes de água com vazões menores. Sistemas de irrigação por superfície são potencialmente menos eficientes (30-80%), quando comparados com sistemas de irrigação por aspersão (75-90%) e localizada (80-95%), segundo MAROUELLI et al (1996).

A altura de bombeamento da água, desde a fonte até a área a ser irrigada, deve ser considerada quando da seleção do método de irrigação. À medida que essa altura aumenta, sistemas de irrigação mais eficientes devem ser recomendados, de forma a reduzir o consumo de energia.

Fontes de água com elevada concentração de sólidos em suspensão não são recomendadas para utilização com sistemas de gotejamento, devido aos altos custos dos sistemas de filtração. Todavia, tais impurezas não seriam problema para os métodos de irrigação por superfície.

A presença de patógenos nocivos à saúde humana pode determinar o método de irrigação de culturas consumidas in natura, como é o caso de hortaliças. Sistemas de irrigação por aspersão e microaspersão não são adequados para esses casos. Todavia, gotejamento, sobretudo gotejamento enterrado e métodos superficiais podem ser empregados.

2.4. Propriedades rurais familiares

Segundo TOSCANO (2003), o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e o Fundo das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) apresentaram dados que revelam que aproximadamente 85% do total de propriedades rurais do país pertencem a grupos familiares. São 13,8 milhões de pessoas que têm na atividade agrícola praticamente sua única alternativa de vida, em cerca de 4,1 milhões de estabelecimentos familiares, o que corresponde a 77% da população ocupada na agricultura.

TOSCANO (2003) analisa que cerca de 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira vêm desse tipo de produção rural e quase 40% do Valor Bruto da Produção Agropecuária são produzidos por agricultores familiares. Cerca de 70% do feijão consumido pelo país, alimento básico do prato da população brasileira vem desse tipo de produção rural. Vêm daí também 84% da mandioca, 5,8% da produção de suínos, 54% da bovinocultura de leite, 49% do milho e 40% de aves e ovos.

Para CARVALHO (1999), produtiva e diversificada, a pequena propriedade rural de até 100 hectares se apresenta como a grande responsável pela produção e abastecimento de importantes produtos agropecuários, tais como: café, 54%; feijão, 79%; laranja, 38%; milho, 44%; uva para mesa, 84%; trigo, 45%; castanha do Pará, 64%; tomate, 67%; batata inglesa, 64%; banana, 75%; cacau, 60%. Na pecuária, as propriedades de menos de 100 hectares detêm os seguintes efetivos animais: bovinos, 27 %; eqüinos, 47%; caprinos, 68%; coelhos, 89%; aves, 79%.

A agricultura familiar também vem registrando o maior aumento de produtividade no campo nos últimos anos. Na década de 90, foi o segmento que mais cresceu. Entre 1989 e 1999, a produção agrícola familiar aumentou em 3,8% ao ano, o bom desempenho ocorreu mesmo em condições adversas para o setor, quando nesse período sofreu uma queda de 4,7% ao ano nos preços recebidos. Esses resultados positivos foram alcançados mesmo tendo a agricultura familiar um histórico de baixa cobertura de crédito rural. É bom ressaltar que apenas 23% dos estabelecimentos familiares rurais acessaram financiamentos nos últimos três anos.

A estiagem do início de 2004, caracterizado como veranico causou prejuízos para toda a atividade agropecuária da região Sul. No Rio Grande do Sul, a colheita de soja deve ter atingido em torno de 6,5 milhões de toneladas, queda de 33% na comparação com a safra inicialmente prevista de 9,7 milhões de toneladas. Em Santa Catarina, houve uma estimativa de perda de 667 mil toneladas nas colheitas de arroz, feijão, milho, soja e trigo. "É umas regiões típicas de minifúndios, que enfrentam não apenas as perdas atuais geradas pela seca, mas também terão problemas futuros, como dificuldades para plantar a safrinha", segundo RIGO (2004).

De maneira, que o estímulo ao desenvolvimento da agricultura e de pequenas agroindústrias deve ser preocupação constante dos administradores públicos, pois sem estes segmentos fortalecidos, fica difícil também o fortalecimento das economias do setor urbano.

2.5 Viabilidade econômica

Segundo MONTENEGRO (1983), os estudos de viabilidade econômica são utilizados com objetivo de determinar se o projeto é rentável ou não, ou

seja, se o capital investido retornará ao investidor e a que taxa interna de retorno será realizado. Algumas vezes, este tipo de estudo também é utilizado para selecionar projetos alternativos, quando o volume de investimentos dos projetos possui a mesma grandeza. Para a realização de um estudo de viabilidade econômica, é necessário conhecer os investimentos iniciais, despesas operacionais e receitas operacionais.

Por projeto de investimento entende-se a aplicação de capital em determinado empreendimento, com a finalidade de obtenção de receitas. Ao contemplar-se um projeto de investimento, o primeiro passo será a determinação, por meio de estudos de engenharia e de economia, de estimativas de desembolsos e receitas que ocorrerão, ao longo do tempo (FARO, 1979).

A seguir apresentam-se parâmetros que mostram a viabilidade dos projetos.

2.5.1 Fluxo de caixa de um investimento.

Segundo ABREU (1982), uma vez completados todos os estudos do ponto de vista das demais áreas envolvidas no projeto, e chegando-se à conclusão da sua viabilidade técnica, cabe examinar o investimento do ponto de vista econômico-financeiro.

O primeiro passo consiste na construção do “fluxo de caixa” do projeto em análise. Em outras palavras, trata-se de identificar os efeitos do investimento em cada período de tempo considerado, por ora supostos conhecidos com certeza.

Em geral, muitos desses efeitos podem ser traduzidos em termos monetários. Dentre esses, aqueles que são favoráveis à empresa serão mencionados como Receitas. Por “custos” ou despesas englobar-se-ão aqueles que resultam em desencaixe ou são desfavoráveis à empresa.

Seguindo a usual convenção, os encaixes e desencaixes de um dado período de tempo serão representados por quantidades monetárias positivas e negativas, respectivamente. A série desses valores associados a instantes de tempo chamar-se-á de Fluxo de Caixa.

2.5.2 Métodos para a determinação da viabilidade de um investimento.

Para ABREU (1982), na avaliação de qualquer investimento sempre se defronta com situações onde precisamos decidir entre a realização, rejeição ou mesmo abandono de um determinado projeto. Métodos de determinação da viabilidade são:

Tempo de recuperação do Capital – definido como o número de períodos de tempo necessário para que o Valor Presente Líquido do Fluxo de Caixa de um projeto seja igual a zero.

Valor Presente Líquido (VPL) – consiste no cálculo do equivalente monetário, hoje, do fluxo de caixa de um projeto.

Taxa interna de Retorno (TIR) – este método determina a taxa de desconto que iguala a zero o Valor Presente Líquido de um projeto, ou seja, que iguala o Valor Presente dos Encaixes ao Valor Presente dos Desencaixes.

2.5.2.1 Tempo de recuperação do capital

Para compreensão deste método, temos que conhecer o método do Payback, que não leva em consideração o peso dos valores monetários no tempo, segundo ABREU (1982).

2.5.2.1.1 Tempo de payback

Para este método, os fluxos líquidos considerados são iguais em cada período. Nesse caso, temos que o Payback é a razão entre o valor do investimento pelo encaixe líquido do período, ABREU (1982).

Esse critério não é adequado à avaliação de projetos de investimento, principalmente por não considerar o valor do dinheiro no tempo e não considerar os fluxos líquidos após o período de recuperação. E, ainda, Ignorar o custo dos recursos necessários à manutenção do investimento e se preocupar com a liquidez do investimento isoladamente, em vez de considerar como um todo, ABREU (1982).

2.5.2.1.2 Tempo de recuperação descontado

A não consideração do custo do capital necessário ao projeto é corrigida pelo cálculo do Tempo de Recuperação Descontado. Esse método, demonstrado a seguir, informa o período de tempo necessário para que tanto as despesas do capital como os custos do capital necessários sejam cobertos. Em outras palavras, é o tempo para que o Valor Presente Líquido seja igual a zero, ABREU (1982).

Recomenda-se que este método seja utilizado como auxiliar do método do VPL e/ou TIR, sempre que haja grande risco da vida real do projeto ser menor que a considerada na análise, incerteza quanto aos resultados do projeto, principalmente se esta aumenta em função do tempo e quando se torna muito importante o tempo de recuperação do capital, face ao seu elevado custo, ABREU (1982).

2.5.2.1.3 Valor presente e valor presente líquido

Segundo Mendes et al., citado por AMARAL e DALPASQUALE (2000), pode-se determinar o valor presente líquido (VPL) na data de início do investimento, ou seja, data zero. Assim, o valor presente líquido nada mais é do que a soma algébrica dos valores (positivos e negativos) descontados do fluxo de caixa a ele associado, com base em uma taxa de descontos que representa uma oportunidade perdida. Após a determinação do valor presente de todos os fluxos positivos e negativos, realiza-se a diferença entre eles para chegar ao valor presente líquido. O critério utilizado para aceitação ou rejeição é que todo investimento com VPL maior ou igual a zero deve ser aceito e todo investimento com VPL menor que zero deve ser rejeitado.

Segundo CONTADOR (1981), o indicador do VPL é um critério mais rigoroso e isento de falhas técnicas. Corresponde à soma algébrica dos valores do fluxo de um projeto, atualizadas à taxa adequada de descontos.

Este método, para ABREU (1982), se fundamenta no conceito de equivalência monetária, hoje, de fluxos de caixa ocorrentes em diferentes instantes do tempo. Consiste em calcular o equivalente hoje do fluxo líquido em cada período, somando-os algebricamente. Convencionou-se “+” para encaixes e “-” para desencaixes. O resultado desta soma vem a ser o VPL do fluxo de caixa do projeto considerado.

A viabilidade ou não de um projeto de investimento, em se utilizando o critério do VPL, é determinada pela seguinte regra de decisão:

$VPL > 0$ – o projeto é viável

$VPL < 0$ – o projeto não é viável

2.5.2.1.3.1 Significado do valor presente líquido

O Valor presente líquido pode ser encarado como sendo o lucro líquido do projeto, hoje, ou a quantia máxima que se poderia pagar em excesso ao custo estimado do projeto, hoje, para que este ainda continua-se sendo viável. Em outras palavras, estabelece explicitamente o limite de erro que se pode incorporar, na estimativa do seu custo.

É importante ressaltar que o VPL é sempre referenciado a uma “data zero”, o “Hoje”, o que permite a comparação de valores monetários de diferentes instantes no tempo, (ABREU, 1982).

2.5.2.1.4 Tempo de retorno do capital investido

Para FARO (1979), tempo de retorno do capital investido ou tempo de recuperação do capital é definido como o espaço de tempo necessário para que a soma das receitas nominais futuras iguale o valor do investimento inicial.

O método do tempo de retorno do capital investido, embora de largo uso, pode apresentar resultados inconsistentes quanto à seleção das alternativas. Isto decorre do fato de que esse critério, além de não considerar a preferência pelo adiantamento de receitas, apresenta ainda grande inconveniente por não levar em consideração as receitas a ocorrer após esgotar-se o tempo de retorno do capital, deixando, assim, de contemplar toda a vida útil do projeto. Essas imperfeições levam-no a concluir que o método do tempo de recuperação do capital não pode ser sozinho o critério decisivo para a seleção de projetos (FARO, 1979).

2.5.2.1.5 Taxa interna de retorno (TIR)

A Taxa Interna de Retorno de um investimento, algumas vezes referida como Taxa de Retorno ou Taxa de Retorno do Investimento, é definida como a taxa de desconto que iguala a zero o Valor Presente Líquido de um

investimento. Baseia-se, portanto, nos mesmos princípios que fundamentam o método do Valor Presente Líquido, conforme ABREU (1982).

Segundo MONTENEGRO (1983), o critério da taxa interna de retorno está, normalmente, associado com os estudos de viabilidade econômica, onde se busca determinar se a rentabilidade de um determinado investimento é maior ou igual ao custo do capital que será utilizado para financiar o projeto.

De acordo com FARO (1979), a taxa interna de retorno é a taxa de juros que faz que o valor atribuído às receitas futuras iguale o custo de investimento, isto é, a taxa que anula o valor atual do projeto. No caso da avaliação de um projeto pelo critério da taxa interna de retorno, sua aceitação no sentido de ser economicamente desejável, ocorrerá se a sua taxa interna de retorno for superior a uma dada taxa de juros, considerada o custo de oportunidade do capital.

Segundo Neves, citado por AMARAL e DALPASQUALE (2000), para decidir se o investimento é viável, com base neste método, deve-se comparar a taxa interna de retorno com a taxa de retorno adotada, ou seja, se a taxa interna de retorno for maior que a taxa de retorno adotada, o investimento será economicamente viável. A taxa interna de retorno é determinada pelo processo de tentativa e erro. Deve-se salientar que existem softwares que dispõem desse recurso.

O critério de decisão, ao se utilizar o método de cálculo da TIR, é se a taxa encontrada pelo método for maior que a taxa de referência o projeto é viável, se for menor que a taxa referencial, então o projeto é inviável.

Além dos critérios de viabilidade vistos, é primordial que a análise a ser realizada seja referenciado com as expectativas do mercado. Neste favor, muitas vezes, de cunho pessoal do analista, abrange a percepção das características que o mercado apresenta, um estudo de mercado mostra, de antemão, condições possíveis de absorção do produto, equipamento ou prestação de serviço que ainda é capaz de ser assimilado pelo mercado. Lacunas no mercado de carência de certos produtos, ou ainda, de produtos ou serviços que o abrangem devem ser levantados para que haja coerência entre os parâmetros econômicos analisados e predisposição do mercado ao projeto em análise.

Tal como no caso do mercado de olerícolas temos dados de alguns produtos que o mercado consome e o que é produzido na região. Esses dados se encontram na Tabela 02.

No mercado brasileiro, as áreas que apresentam dados sobre culturas analisadas através de conceitos econômicos são poucas e se resumem, principalmente, no setor de frutíferas. Uma cultura bastante explorada, no Brasil, é a manga, pois sua fruta tem boa aceitação nos mercados interno e externo. O Estado de São Paulo é o maior produtor de manga do Brasil, com 23% da produção nacional e produtividade média de 10,1 t ha⁻¹, acima da produtividade média do país, que é de 8,5 t ha⁻¹ (FNP Consultoria e Comércio, 2002).

Tabela 02 Área cultivada, produção, demanda e produtividade de olerícolas da região oeste do Paraná de 2001.

Produto	área cultivada (ha)	Produção (ton)	Demanda (ton)	Produtividade Kg.ha ⁻¹
alface	60	762	587	-
beterraba	24	437	513	-
brócolis	-	-	-	10.000
cenoura	40	800	1.185	-
couve-flor	12	180	940	-
melancia*	-	-	730	30.000
melão*	-	-	451	-
morango	-	-	-	17.000
pimentão	-	-	800	-
pepino	5	80	728	16.000
repolho	15	405	2.100	-
tomate	-	-	5.000	28.000

Fonte: Ceasa-Pr 1996; e Emater-Pr 2001

* não há dados totais da região.

A escolha do equipamento de irrigação e seu manejo em pomares de manga devem ser baseados na capacidade e eficiência de aplicação de água e nos fatores econômicos (SAÚCO, 1997), visando sempre à obtenção da melhor função econômica (BERNARDO, 1995). A mangueira se adapta bem aos sistemas de irrigação que não interferem na sua copa, destacando-se os

sistemas de irrigação localizada, sulcos e aspersão sob copa (ALBUQUERQUE et al., 1992). A irrigação por aspersão sobre copa não é recomendada, devido aos danos provocados na inflorescência pelo jato de água, podendo este sistema, dependendo da proximidade da planta ao aspersor, causar queda prematura de frutos. Com isso, os sistemas de irrigação localizada são os mais adequados principalmente a microaspersão, pois permitem a aplicação de água apenas na projeção da copa das plantas, onde ocorre a maior concentração do sistema radicular (SANTOS, 1997) e não promovem o molhamento das folhas, reduzindo os riscos com doenças foliares e queda de frutos.

Por ser uma planta de áreas subtropicais e por manter-se sempre verde com alto grau de turgor na folha, a mangueira é considerada uma das fruteiras mais resistentes à seca (FARRÉ & HERMOSO, 1993). Por isso, YOUNG & SAULS (1979) apresentam dúvidas quanto à viabilidade econômica da irrigação para condições tropicais, com quantidade considerável de chuva ao longo da maior parte do ciclo da cultura. Entretanto, diversos trabalhos têm demonstrado aumento no peso de frutos e no número de frutos por planta, proporcionados irrigação em diversas regiões tropicais, como nas Filipinas, na África do Sul e na Flórida (FARRÉ & HERMOSO, 1993).

Num trabalho realizado no norte da Índia, SINGH et al (1998) verificaram redução média de 44% na produção, quando a irrigação foi realizada à tensão de 60 kPa em comparação com a irrigação a 20 e 40 kPa, sendo que a precipitação pluviométrica durante os três anos do experimento foi sempre maior que 1600 mm ao ano. Esse trabalho evidencia a importância da irrigação complementar, mesmo para regiões com altos índices pluviométricos, para repor a quantidade de água evapotranspirada, a fim de evitar o estresse hídrico nos períodos de maior susceptibilidade da cultura.

Um significativo aspecto do manejo da irrigação na cultura da manga é a indução do florescimento, sendo que um período de estresse hídrico pode ser benéfico para induzir a floração em regiões tropicais. Entretanto, estresse severo deve ser evitado, devendo-se manter o conteúdo de umidade do solo em um teor que permita a turgescência das folhas para que elas possam sintetizar carboidratos com eficiência (SAÚCO, 1997) mantendo suas funções metabólicas em nível satisfatório.

A análise de custos da irrigação deve considerar, além do investimento inicial para a implantação do sistema, os custos fixos, operacionais e de manutenção, calculados com base anual e por unidade de área (PAIR et al., 1969). SCALOPPI (1986) afirma que o consumo de energia elétrica por um sistema de irrigação localizada é intermediário entre os sistemas por superfície e por aspersão e que o desempenho do sistema é altamente dependente da qualidade do equipamento e das condições observadas no dimensionamento. No Estado da Flórida, EUA, SMAJSTRLA et al. (1993) estimaram que o custo de instalação de um sistema de microaspersão em um pomar de manga seja em torno de US\$ 2471 ha⁻¹, enquanto o custo anual ou variável é de US\$ 62 ha⁻¹.

Com o artigo visto anteriormente, retratando basicamente da cultura da manga, podemos mostrar que os dados bibliográficos existentes a disposição são poucos. Em se tratando de avaliações de culturas, como a que este trabalho se propõe, são poucos os trabalhos encontrados, menos ainda quando destas avaliações analisadas em propriedades de pequenas famílias rurais. Desta forma, destacamos as dificuldades em materiais bibliográficos citados neste. A busca de trabalhos ou projetos de irrigação para pequenas propriedades rurais deve ser vista na questão de subsídio para as mesmas, visto que podem, esses projetos, não ser viáveis economicamente, mas podem ser socialmente. Socialmente, os projetos podem ser viáveis para garantir a sobrevivência de pequenas famílias no campo, garantindo uma qualidade de vida adequada e gerando empregos para manutenção da cadeia produtiva.

Devem ser analisados estes projetos, pois, o valor investido neste fim social pode garantir a permanência de famílias, com baixas condições no campo, deixando o poder público de ser simplesmente paternalista e repassando aos menos favorecidos, condições da auto-suficiência financeira, por meio de pequenos projetos plantados como sementes, esperando que futuramente possam se tornar viáveis também economicamente. Nesse sentido, se essas famílias abandonarem suas propriedades e migrarem para centros urbanos, na maioria das vezes vão viver à margem da sociedade, sob condições desumanas, sobrecarregando cada vez mais as desigualdades sociais de nosso país. Visto dessa forma, é conveniente e menos oneroso ao

poder público manter projetos sociais que venham a inverter ou minimizar essas condições sociais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Origem do projeto

Os projetos de irrigação analisados, neste trabalho, surgiram de uma idéia trazida pela Companhia Paranaense de Energia (Copel), sediada em Cascavel – Paraná, em visita ao continente africano, a uma empresa de distribuição de energia elétrica que investiu recursos financeiros em projetos de irrigação, possibilitando, com isso, desenvolvimento e aumento de renda ao longo do período. Com esse projeto, perceberam que o desenvolvimento aumentou, consideravelmente, o consumo de energia elétrica, trazendo, indiretamente, retorno aos investimentos realizados, inicialmente, com cunho social.

Com esse conceito a Copel, tendo um imobilizado em forma de redes de distribuição nas áreas rurais e, comparativamente, redes disponíveis em áreas urbanas com relação de valor agregado mais elevado, enquanto as redes rurais com retorno baixo. Neste sentido, a Copel procurou analisar alguns projetos na região oeste do Paraná para avaliar o aproveitando das redes de distribuição em áreas rurais, compensando assim o lado empresarial e ao mesmo tempo um lado social de melhoria de qualidade e de bem estar a famílias envolvidas nos projetos.

Dessa forma, os projetos foram instaurados em cinco propriedades rurais na região oeste do Paraná, sendo que conjuntamente foram estabelecidas parcerias com a Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (Emater) para prestação de serviços com os respectivos pagamentos pelos mesmos e com a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste), através de um acadêmico, levantando e avaliando esses projetos de maneira neutra e sem interferir nos projetos para levantar os dados possíveis.

Nesse aspecto, foi realizado acompanhamento, que sem inferir nos projetos observou-se e foram coletados dados dos mesmos que já estavam instaurados há um ano. A entrada para análise ocorreu no ano de 2002, enquanto os projetos foram instalados no ano de 2001.

3.2 Caracterização das propriedades

Os projetos de irrigação se localizam em: (01) projeto no município de Braganey – designado produtor “A”; (01) em Cascavel, no reassentamento São Francisco – produtor “B”; (01) em Santa Tereza – produtor “C”; (02) projetos em Capitão Leônidas Marques – produtores “D” e “E”, totalizando 05 projetos de irrigação.

A propriedade “A” tem uma área de projeto de irrigação de 7.000 m², onde foram cultivados tomates, como cultura principal e outras olerícolas. A área total da propriedade é de 07 ha, a irrigação utilizada foi a de gotejamento. O produtor já possuía um certo conhecimento sobre olerícolas, pois já trabalhava como produtor de tomate com um sistema de irrigação utilizando-se de motor à gasolina para acionar a bomba de recalque do sistema de irrigação até o terreno. A distribuição da água para as plantas era através do sistema de sulcos, demandando grande consumo de água, sendo os gastos com a irrigação elevada.

Propriedade “B” tem uma área de projeto de irrigação de 6.000 m², onde foram cultivados brócolis. A área total da propriedade é de 20,8 ha, a irrigação utilizada foi a de aspersão. O produtor não tinha nenhum conhecimento em produção de olerícolas, nem conhecimento sobre sistemas de irrigação.

Propriedade “C” tem uma área de projeto de irrigação de 2.400 m², onde foram cultivados morangos. A área total da propriedade é de 30 ha, a irrigação utilizada foi a de gotejamento. O produtor não tinha nenhum conhecimento em produção de olerícolas, nem conhecimento sobre sistemas de irrigação.

Propriedade “D” tem uma área de projeto de irrigação de 3.200 m², onde a cultura utilizada foi a de pepinos. A área total da propriedade é de 11,04 ha, a irrigação utilizada foi a de gotejamento. O produtor não tinha nenhum conhecimento em produção de olerícolas, nem conhecimento sobre sistemas de irrigação.

Propriedade “E”, área de projeto de irrigação de 7.000 m², olerícula principal a melancia e conjuntamente o melão. A área total da propriedade é de 14,95 ha, a irrigação utilizada foi a de gotejamento. O produtor não tinha nenhum conhecimento em produção de olerícolas, nem conhecimento sobre sistemas de irrigação.

Mais detalhes sobre cada produtor está nos anexos, em que se encontram as planilhas dos questionários aplicados a cada produtor individualmente.

3.3 Levantamento dos problemas

Para obter os dados necessários ao diagnóstico foram feitas visitas a campo com a Copel e acompanhamento de algumas visitas do técnico da Emater, sendo levantados dados relativos às propriedades e dados de práticas que foram utilizados pelos produtores, ou as técnicas que deixaram de ser empregadas e interferiram nos resultados.

Em um primeiro momento, foram utilizados questionários, que estão nos anexos, para agregar os dados das propriedades, dados como integrantes da família, dados pessoais, levantamentos de bens. Além de dados econômicos da atividade rural exercida pelos proprietários.

3.4 Determinação dos parâmetros econômicos – cálculos

3.4.1 Fluxo de caixa

O primeiro passo consiste na construção do “fluxo de caixa” do projeto em análise, que nada mais é do que a diferença das receitas e despesas do período conforme a fórmula seguinte:

Fluxo de caixa = receitas – despesas

3.4.2 Valor presente líquido (VPL)

O valor presente líquido nada mais é do que a soma algébrica dos valores (positivos e negativos) descontados do fluxo de caixa a ele associado, com base em uma taxa de descontos que representa uma oportunidade perdida, segundo a fórmula abaixo. Após a determinação do valor presente de todos os fluxos positivos e negativos, realiza-se a diferença entre eles para resultar no valor presente líquido.

$$VPL = \sum_{t=0}^n FC_t (1+k)^{-t}$$

Onde:

VPL – Valor presente líquido

FC_t – Fluxo de caixa no período t

$FC_t > 0$ se é um encaixe

$FC_t < 0$ se é um desencaixe

$FC_t = 0$, se não existe qualquer alteração de caixa no período

K – Taxa de desconto utilizado.

3.4.3 Taxa interna de retorno (TIR)

A TIR é determinada pelo processo de tentativa e erro. Deve-se salientar que existem softwares que dispõem desse recurso.

Matematicamente, TIR é a taxa i^* tal que:

$$VPL = \sum_{t=0}^n FC_t (1 + i^*)^{-t} = 0$$

VPL – Valor presente líquido

FC_t – Fluxo de caixa no período t

$FC_t > 0$ se é um encaixe

$FC_t < 0$ se é um desencaixe

$FC_t = 0$, se não existe entrada ou saída de caixa, e i^* é a TIR.

3.4.4 Tempo de retorno (TR)

O tempo de retorno do capital investido ou tempo de recuperação do capital é definido como o espaço de tempo necessário para que a soma das receitas nominais futuras iguale o valor do investimento inicial.

O tempo de retorno é calculado através da seguinte fórmula:

$$TR = \text{lucro} \cdot \text{custo}^{-1}$$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos nos projetos, foram analisados os parâmetros de produtividade, precipitações do período em análise e dados econômicos.

4.1 Produtividade dos projetos

Os projetos analisados na região oeste do Paraná mostram, conforme a Tabela 03, as produtividades obtidas nos anos de 2001 e 2002.

Tabela 03 Produtividade dos projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná nos anos de 2001 e 2002.

Produtor	Olerícula	Área do projeto (m ²)	Produtividade (2001) Kg.ha ⁻¹	Produtividade (2002) Kg.ha ⁻¹
Produtor "A"	tomate	7.000	30.858	32.297
Produtor "B"	brócolis	6.000	-	-
Produtor "C"	morango	2.400	1.179	1.804
Produtor "D"	pepino	3.200	6.731	6.062
Produtor "E"	melancia	7.000	13.886	15.076

4.1.1 Produtor "A"

Podemos analisar, na Tabela 03, que a produtividade do produtor "A" com a cultura do tomate no ano de 2001 foi de 30.858 Kg.ha⁻¹, enquanto que de acordo com dados da Embrapa(2001), segundo a Tabela 02, a produtividade média da região é de 28.000 Kg.ha⁻¹.

No ano de 2002, o produtor "A" superou sua produtividade anterior, produzindo 32.297 Kg.ha⁻¹, acima da média regional.

O produtor "A" apresenta pequena experiência com olerículas, possuindo um sistema simples de irrigação por sulcos, sem assistência técnica e sem tecnologias apropriadas. Teve dificuldade em aceitar e adotar tecnologia e manejo para seu projeto. No início do projeto de irrigação, o produtor já estava com mudas grandes, partindo-se, então, de uma cultura pré-estabelecida. Na safra do ano de 2002, a cultura foi acompanhada por técnico

da empresa de assistência, desde o implante até a colheita do produto, possibilitando incremento na produtividade da safra anterior.

Na cultura do tomate, teve problema de infestação de traças, utilizando muitos produtos no controle da praga (tanto em quantidade, como tipo), mas que não foram eficazes para eliminar a praga totalmente. Acredita-se que o maior problema tenha sido a aplicação inadequada dos produtos, segundo informação técnica fornecido pelo engenheiro da Emater.

Nos tabuleiros, a aplicação dos produtos na parte externa da planta fez com que a parte interna, pela densidade e massa, não fosse atingida. Criando-se, então, um inoculo que possibilitou a re-infestação das pragas em um curto período. Observa-se que o produtor faz uso exagerado de muitos defensivos agrícolas.

O produtor possuía um sistema de bombeamento e de irrigação para o tomate, mas um sistema pouco eficiente. A bomba era a gasolina, tendo um custo elevado e o sistema de irrigação era o de sulcos, portanto, além de grande consumo de combustível, a irrigação era imprópria de baixa eficiência e de perdas consideráveis de água.

4.1.2 Produtor “B”

O projeto de irrigação do produtor “B” não teve produtividade computada. A expectativa de produção era elevada, no entanto com problemas de infestação de inseto em sua lavoura, a empresa que faria a compra total de sua produção recusou o produto. O maior problema na área deste projeto foi um inseto, espécie de larva que na cultura de brócolis cria uma pupa, motivo pelo qual a empresa não aceitou o produto que não poderia ser utilizado para fins de fabrico de conservas, pela impossibilidade da empresa realizar a retirada dessas larvas em seu processamento, porém isso não impossibilitaria o consumo doméstico e havendo apenas a necessidade de lavagem manual do produto. A empresa compradora, não o fez, pelo fato de incorrer no risco destas larvas poderem ficar no produto final, não comprometendo a qualidade e sim os fatores sanitários e o aspecto de apresentação do produto ao cliente final.

Esse problema poderia ser evitado com defensivos agrícolas, no entanto como o agricultor almeja o cultivo orgânico (pretende obter o certificado de

produtor orgânico) não utilizou produtos químicos, o que gerou o problema. Estima-se que o produtor perdeu em torno de 7.000 a 8.000 kg de brócolis, chegando próximo à média regional.

Outro fator é que o produtor não tem estrutura para transporte da produção e como também não buscou mercado, teve perda total. Parte da produção poderia ser vendida, pois não havia objeção para isso, em pequenas mercearias, ou diretamente nas casas de pequenos consumidores, mesmo por um preço um pouco mais baixo, mas ainda teria lucros, enfim, o produtor não tem características de vendedor fato que comprometeu a venda.

O comprometimento do projeto está, também, no fato do produtor não ter mão-de-obra e querer ficar nas culturas orgânicas. Isso dificulta, pois não tem muita experiência em olerícolas e o cultivo de orgânico exige uma especialização muito maior e um contínuo acompanhamento. Nota-se que o produtor não tem um acondicionamento para o trabalho com as olerícolas, pela disposição de lavoura de culturas maiores: soja e milho na área que possui.

4.1.3 Produtor “C”

Na Tabela 03, a produtividade do produtor “C” com a cultura do morango no ano de 2001 foi de 1.179 Kg.ha^{-1} , enquanto que os dados da Embrapa(2001), segundo a Tabela 02, a produtividade média da região é de $17.000 \text{ Kg.ha}^{-1}$.

No ano de 2002, o produtor “C” superou a produtividade do ano anterior, produzindo 1.804 Kg.ha^{-1} , sendo ainda, muito a baixo da média regional por diversos fatores.

No ano de 2001, as mudas de morango eram de qualidade inferior, no período de início de produção, o uso inadequado da irrigação e a área de cultivo contaminada com fungos, relatado pelo técnico da empresa de assistência, contribuíram para o aparecimento de doença no morangueiro, principalmente, nas raízes inicialmente e nas folhas numa segunda etapa. Como o produtor irrigava em excesso as plantas, favorecendo o aparecimento de fungos principalmente das raízes, isso prejudicou a produção. E, ainda, no período, infelizmente, a cultura foi atingida por três “chuvas de granizo”. Como os morangos não estavam protegidos, tiveram-se perdas consideráveis.

Na primeira safra, o produtor não tinha recursos para investir, assim as mudas foram obtidas por doação. A adubação foi precária, favorecendo ainda mais o problema de produtividade.

No segundo plantio, apesar de uma desistência prévia, decorrente das frustrações da safra anterior, foi incentivado a continuar pela esposa e levou a frente o cultivo. Iniciaram com mudas novas, mas continuaram a ter problemas no uso de fertilizantes. O uso de adubação de cobertura foi deficiente, a aplicação foi feita após a época ideal e necessária, mas ainda assim, com insistência e estímulo conseguiu melhorar, recuperar a cultura. Se as recomendações técnicas tivessem sido seguidas, estima-se que a produção poderia ter sido três vezes superior ao verificado.

Além dessa perda, a ocorrência de geada fora de época, em setembro de 2002, provocou danos no morangueiro. Houve o comprometimento das plantas e estima-se que em torno de 150 a 200 kg tenham sido perdidos.

O produtor pretende no futuro melhorar as condições de cuidado dos morangos, com perspectiva de implantar estufas para proteger a cultura contra eventuais perdas por intempéries e melhorar o manejo.

Nesse projeto, percebeu-se que o produtor encontra-se desestimulado com o setor agrícola, já que se frustrou com outras atividades dentro da propriedade em outros períodos. Entretanto, com a melhora na segunda safra do morango, ele, que havia desistido após a primeira, vê com ânimo a cultura e está mais estimulado para dar seqüência ao trabalho, tomado alguns cuidados para não sofrer os danos ocasionais com as intempéries.

O morangueiro pode ser uma boa fonte de renda para a família, além do centro consumidor estar relativamente próximo à propriedade, podendo, assim, realizar vendas diretas ao consumidor final.

4.1.4 Produtor “D”

Na Tabela 03, a produtividade do produtor “D” com a cultura do pepino no ano de 2001, foi de 6.731 Kg.ha⁻¹, enquanto que os dados da Embrapa(2001), segundo a Tabela 02, a produtividade média da região é de 16.000 Kg.ha⁻¹.

No ano de 2002, o produtor “D” produziu 6.062 Kg.ha⁻¹, com queda de produtividade e a baixo da média regional.

As características do produtor são de uma pessoa inovadora, pois aceita o uso de tecnologia e é aberto a novas experiências. É uma pessoa entusiasmada e espontânea.

O sistema implantado na propriedade é a melhor tecnologia para a suspensão da cultura do pepino (tutoramento) e de sua produção. O local da implantação da cultura apresenta problemas de área com fertilidade possivelmente baixa, o que proporciona desenvolvimento inferior das plantas. Constatou-se que a área teve problema de erosão em sua parcialidade, o que promove desuniformidade no solo relacionada a parâmetros de fertilidade, principalmente da perda da camada mais fértil da superfície.

No primeiro cultivo de pepino, teve-se produtividade considerada e de boa qualidade, entusiasmando o produtor. Porém, no segundo plantio, houve problema quanto à questão de mão-de-obra, que é familiar, para a colheita da produção.

Outro problema é a falta de escalonamento do plantio, para que obtenha colheita progressiva de acordo com a mão-de-obra que dispõe e demanda de mercado. O produtor realizou o plantio total da área e, assim, a produção exigiu grande esforço de mão-de-obra, que, como já se falou anteriormente, é somente familiar. Além disso, teve problemas de doenças no plantio, que com o uso da recomendação foi superado, evitando prejuízos maiores.

O maior problema do produtor é a comercialização de sua produção, já que não possui transporte e o comprador local não remunera adequadamente.

Outro inconveniente é a inadimplência de safras comercializadas. A produção foi comercializada com certa facilidade para o comprador, que processa o produto em conservas, porém o inconveniente é que o comerciante não liquidou suas dívidas com o produtor, além do baixo preço baixo oferecido.

Portanto, as maiores dificuldades desse agricultor são a mão-de-obra e a comercialização. Esta última decorrente do produtor não ter um perfil de vendedor nem buscar novos mercados, pois segundo a Tabela 02, observa-se que há demanda dessa olerícula.

Existe, também, a necessidade de produzir em estufas, que seria o recomendado e nota-se, ainda, a falta de rotação de cultura, que traz problemas de doenças pelo uso contínuo da mesma área. Além disso, ele

deveria realizar o plantio de alternativas, para não depender de uma única olerícula.

4.1.5 Produtor “E”

Na Tabela 03, o produtor “E”, com a cultura da melancia no ano de 2001, alcançou 13.881 Kg.ha⁻¹, enquanto que os dados da Embrapa(2001), segundo a Tabela 02, a produtividade média da região é de 30.000 Kg.ha⁻¹.

No ano de 2002, o produtor “E” conseguiu 15.076 Kg.ha⁻¹, com aumento de produtividade, embora ainda esteja a baixo da média regional.

Trata-se de um agricultor sem prática com olerículas. Sua maior experiência é com as culturas de algodão e fumo, estando nesta última sua maior ênfase pela alta rentabilidade que lhe proporciona.

Na safra de 2001, teve dificuldades na cultura da melancia, pela falta de experiência. Verificou-se uma infestação elevada de ervas daninhas, que conciliada com mudas iniciais de sanidade baixa, não garantiu um bom desenvolvimento vegetativo da planta. Além disso, não seguiu todas as recomendações prestadas pelo técnico da Emater, havendo, desta forma, deficiência, principalmente, em termos de nutrição da cultura. Com esses percalços, a produção foi relativamente baixa, não ocasionando prejuízos, porém os ganhos do agricultor poderiam ser superiores.

A insegurança do agricultor, em relação às recomendações agrônômicas feitas pela Emater, uma das maiores dificuldades que há no meio rural e que compromete o desenvolvimento, levou o produtor a utilizar adubação comum incompatível ao sistema de irrigação, e com isso o suprimento das plantas não foi atingido. A utilização da adubação comum não é recomendada pelo fato de alguns de seus componentes serem insolúveis e, dessa forma, os minerais não são disponibilizados à planta.

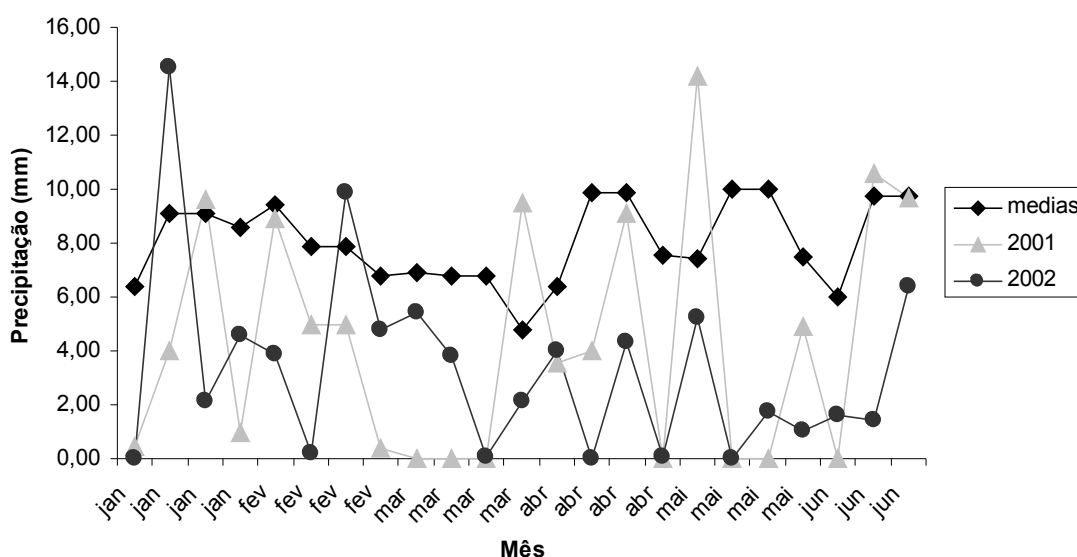
Além disso, a fertirrigação não foi utilizada adequadamente: em alguns momentos não usou e, em outros, o fez de forma errada com fertilizantes inadequados.

O sistema de injeção de fertilizantes (fertirrigação) é uma forma de evitar a adição de adubação em covas, reduzindo, consideravelmente, a mão-de-obra e potencializando o uso do fertilizante, de forma mais adequado e mais eficiente.

No período de entre safra, o produtor fez uma boa cobertura do solo com a cultura de aveia, que auxiliou na melhoria do solo e no novo plantio da olerícula.

4.2 Precipitação no período do projeto

Figura 01 Distribuição pluviométrica semanal da região oeste do Paraná durante avaliação dos projetos de irrigação no período de janeiro a junho do ano de 2001 e 2002, respectivamente.



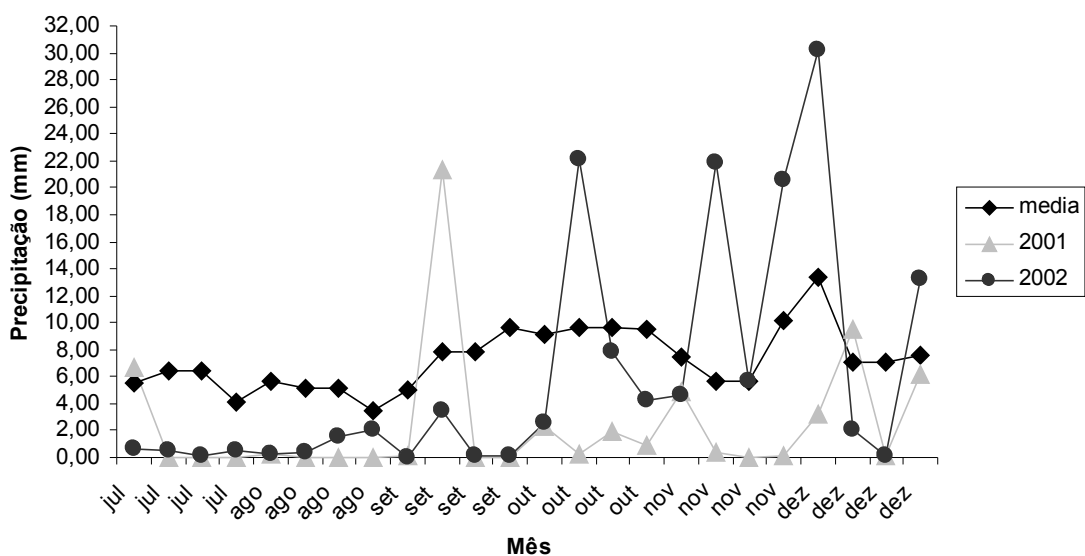
Fonte: Simepar.

As olerícolas cultivadas nos projetos analisados têm seu período de cultivo principal compreendido entre os meses de agosto a dezembro. Por meio da Figura 02, percebemos no período inicial, níveis baixos de precipitação, tanto historicamente pelas médias de 30 anos, como nos anos de 2001 e 2002 em que os projetos foram acompanhados.

Em 2001 no período de julho a dezembro, as precipitações regionais foram abaixo da média dos últimos 30 anos. Enquanto que no mesmo período para o ano de 2002, houve um aumento considerável da precipitação,

principalmente a partir do mês de outubro, sendo inclusive acima da média em alguns momentos.

Figura 02 Distribuição pluviométrica semanal da região oeste do Paraná durante avaliação dos projetos de irrigação no período de julho a dezembro do ano de 2001 e 2002, respectivamente.



Fonte: Simepar.

4.3 Acompanhamento da produção

Para a discriminação correta da viabilidade econômica, faz-se necessário conhecer a área destinada para cada produto, bem como as despesas e receitas obtidas com a produção, como descrita na Tabela 04 e Tabela 05, para o ano de 2001 e 2002, respectivamente.

Tabela 04 Resultados financeiros obtidos pelos produtores dos projetos de irrigação na região oeste do Paraná no ano de 2001.

Produtor	olerícula	Receita	Despesas	lucro/prejuízo
Produtor "A"	tomate	R\$ 10.120,50	R\$ 5.751,00	R\$ 4.369,50
Produtor "B"	brócolis	R\$ 2.232,22	R\$ 1.751,39	R\$ 480,83
Produtor "C"	morango	R\$ 849,00	R\$ -	R\$ 849,00
Produtor "D"	pepino	R\$ 1.532,02	R\$ 1.509,00	R\$ 23,02
Produtor "E"	melancia	R\$ 2.132,80	R\$ 862,00	R\$ 1.270,80

Tabela 05 Resultados financeiros obtidos pelos produtores dos projetos de irrigação na região oeste do Paraná no ano de 2002.

Produtor	olerícula	Receita	despesas	lucro/prejuízo
Produtor "A"	tomate	R\$ 10.592,45	R\$ 6.019,19	R\$ 4.573,26
Produtor "B"	brócolis	R\$ -	R\$ 4.325,96	R\$ (4.325,96)
Produtor "C"	morango	R\$ 2.165,00	R\$ 525,00	R\$ 1.640,00
Produtor "D"	pepino	R\$ 873,00	R\$ 665,00	R\$ 208,00
Produtor "E"	melancia	R\$ 2.315,58	R\$ 936,00	R\$ 1.379,58

. Na Tabela 06 são descritos os custos relativos aos projetos de irrigação diagnosticados.

4.4 Análise dos projetos

Na Tabela 07, podem-se verificar indicadores econômicos baseados nos dados de cada projeto. Os indicadores foram calculados sobre os fluxos de caixa (sobre a Receita e Despesas da cultura) desconsiderando despesas ou gastos familiares. Para fins de análise, considerou-se o ano de 2002, onde os projetos apresentaram resultados melhores, já que no primeiro ano as dificuldades foram determinantes e comprometerem seus resultados, principalmente em função da inexperiência com as culturas implantadas.

Para a VPL, considerou-se uma taxa de 12% a.a., recomendado pelo Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD). O projeto é

viável se for igual ou maior a zero. Na comparação de projetos, quanto maior a VPL melhor será seu retorno.

Para a TIR, considera-se um bom projeto quando for igual ou maior que 12 % a.a..

Tabela 06 Custo dos projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná no ano de 2001.

Produtor	Produtor "A"	Produtor "B"	Produtor "C"	Produtor "D"	Produtor "E"
	gotejamento	aspersão	gotejamento	gotejamento	gotejamento
Sistema de Irrigação					
Topografia	R\$ 200,00	-	-	-	-
Projeto	R\$ 750,00	R\$ 750,00	R\$ 540,00	R\$ 750,00	R\$ 750,00
Painel elétrico	-	R\$1.227,87	R\$ 650,00	R\$ 560,46	R\$ 560,46
Controle de	-	-	-	R\$ 771,10	-
umidade					
MDO de	R\$ 207,50	R\$ 30,00	R\$ 61,60	R\$ 244,00	R\$ 170,00
instalação					
Equipamentos	R\$6.530,61	R\$3.828,25	R\$2.656,46	R\$3.156,00	R\$ 3.086,00
de Irrigação					
MDO	R\$1.017,25	R\$1.359,00	R\$ 310,00	R\$ 689,37	R\$ 473,70
instalação					
elétrica					
Frete	-	-	-	R\$ 21,77	-
Fertilizante	-	-	R\$ 202,00	-	-
Soma	R\$8.705,36	R\$7.195,12	R\$4.420,06	R\$6.192,70	R\$ 5.040,16
Total do Custo de Implantação					R\$31.553,40

Tabela 07 Indicadores econômicos de projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná no ano de 2002.

Produtor	olerícula	custo projeto	fluxo de caixa	VPL	TIR (%a.a)	TR (anos)
Produtor "A"	tomate	R\$ 8.705,36	R\$ 4.573,26	R\$ 7.780,22	44%	1,9
Produtor "B"	brócolis	R\$ 7.195,12	-	-	-	-

Produtor "C"	morango	R\$ 4.420,06	R\$ 1.640,00	R\$ 1.491,83	25%	3
Produtor "D"	pepino	R\$ 6.192,70	-	-	-	-
Produtor "E"	melancia	R\$ 5.040,16	R\$ 1.380,00	R\$ (65,41)	11%	3

Em virtude da perda total da produção de brócolis, não é possível efetuar nenhuma análise sobre a cultura.

Relacionado aos outros produtos, pode-se verificar por meio da Tabela 07, que o investimento inicial para a produção de morangos é de R\$ 4.420,06 o que proporciona um fluxo líquido de caixa de R\$ 1.640,00. Com base nesse fluxo líquido de caixa, é possível retomar o capital investido no período de 3 anos. A TIR de 25%a.a. mostra que o projeto é viável segundo Neves, citado por AMARAL & DALPASQUALE (2000). Da mesma forma pelo critério da VPL o projeto é viável, pelo valor ser positivo.

Por sua vez, a cultura da melancia apresenta um investimento de R\$ 5.040,16 para obter um retorno de R\$ 1.380,00, com isso é possível retomar o investimento na irrigação em 3 anos. Com uma taxa de 11% na TIR, este projeto é considerado inviável, pois a taxa base adotada pelo trabalho, recomendado pelo BIRD é de 12% a.a. Pelo critério da VPL o projeto também é inviável por apresentar valor negativo.

Com um investimento de R\$ 8.705,36, a cultura do tomate apresenta o maior retorno sobre seu investimento. Com isso, é possível obter um fluxo de caixa líquido de R\$ 4.573,26, com a venda de toda a produção, retomar o capital investido em menos de 2 anos e obter uma TIR de 44%a.a., muito acima da taxa adotada de 12%a.a. Seguindo o critério da VPL, que resultou em R\$ 7.780,22, valor positivo, o projeto é viável.

O pepino, porém apresentou resultado inexpressível, desta forma foi desconsiderado para fins de análise econômica, pois os mesmos não possibilitam a inferência de maiores conclusões.

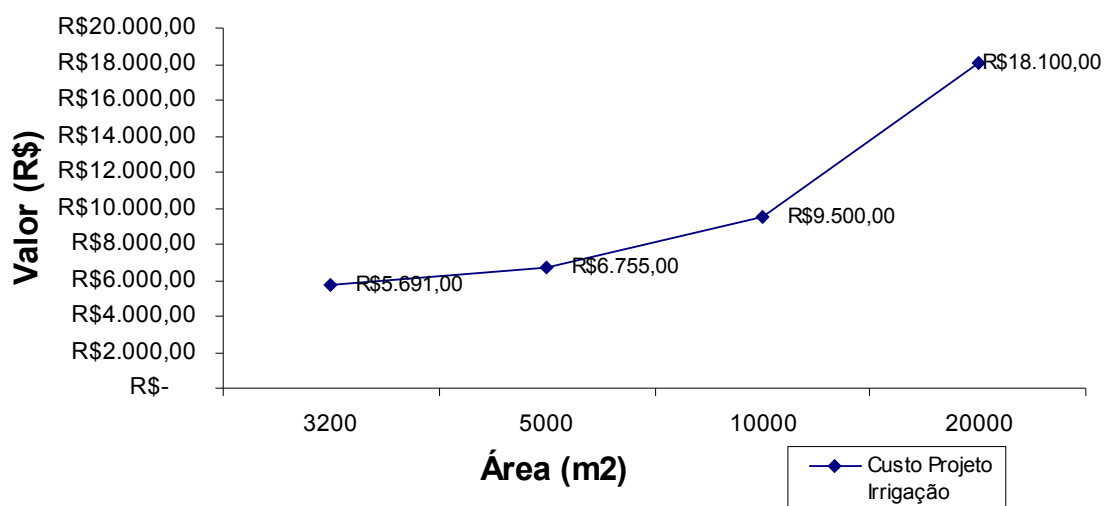
Com base nos dados apresentados acima, pode-se verificar que a cultura do tomate apresenta o melhor retorno sobre seu investimento, proporcionando um fluxo de caixa elevado e ainda um tempo de recuperação do investimento baixo.

4.5. Estimativa de custo de projetos de irrigação

Fazendo uma inferência de dados obtidos nesses projetos de irrigação, foi traçado o custo dos mesmos em diferentes áreas. Seguiu a mesma linha de raciocínio, a renda obtida por estas unidades projetadas para o aumento gradativo da área, como segue na Tabela 08.

Tabela 08 Custo estimado por metro quadrado, segundo informações obtidas dos projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná ano de 2001.

Custo Projeto Irrigação estimado x área



SMAJSTRLA et al., (1993) estimaram o custo da instalação de um sistema de microaspersão em um pomar de manga nos EUA, em torno de US\$ 2.471 ha⁻¹, enquanto os projetos analisados, partir dos dados obtidos, na região oeste do Paraná, tiveram o custo de R\$ 9.500,00 ha⁻¹.

5. CONCLUSÃO

1 – A falta de experiência dos produtores foi determinante nos resultados do diagnóstico.

2 – A TIR foi de 44%a.a.;25%a.a. e 11%a.a., para a cultura do tomate, morango e melancia, respectivamente.

3 – A TR foi menor que 2; 3 e 3 anos, para a cultura do tomate, morango e melancia, respectivamente.

4 – Cultura do brócolis e do pepino não puderem ser avaliados economicamente.

Sugestões e recomendações:

- Tempo maior para acompanhamento dos projetos, visto que a falta de experiência foi determinante;
- Levantamento técnico de dados sobre a irrigação no local;
- Realizar curso básico com agricultores sobre o manejo, uso da irrigação e quimigação;
- Consultoria e acompanhamento no uso dos equipamentos de irrigação e da cultura;
- Orientações sobre o mercado (demanda x oferta);
- Na escolha da olerícula(s), avaliar a potencialidade do mercado local e regional;

O recomendado para pequenos agricultores é:

- Busca de diversificação;
- Pequenas associações, onde cada produtor cultive determinada olerícula. Assim, a associação busca escalonar a produção para o ano, garantindo mercado para seus produtos. Dentro do possível, buscar o pré-processamento.
- O uso da irrigação, quando voltado para uma única olerícula, deve ser analisada criteriosamente, pois neste caso o produtor terá uma renda extra somente em um período do ano (caso da melancia e morango).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, P.F.S. Peixoto de, STEPHAN, C. **Análise de investimentos**. Rio de Janeiro, Editora Campus Ltda, 1982. p. 17-43.

ALBUQUERQUE, J.A.S.; Soares, J.M.; Tavares, S.C.C.H. **Práticas de cultivo para mangueira na região do submédio** São Francisco. Petrolina: CPATSA, 1992. 36p. CPATSA. Circular Técnica, 25

AMARAL, D., DALPASQUALE, V. A. Viabilidade técnico-econômica de um sistema de secagem de soja com ar ambiente. **Revista Brasileira de Armazenamento**, Viçosa, v.25, n.2, p.51-58, 2000.

BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 6.ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 1995. 657p.

CARVALHO, L. **Pequenas e médias propriedades ocupam 93% do trabalho rural**. Informativo técnico revista gleba. Comissão Nacional dos Assuntos da Pequena Propriedade. Capturado em 02 de Maio de 2004. Online. Disponível na internet. <http://www.cna.org.br/Gleba99/1999/maio/pequenas.htm>

CHRISTOFIDIS, D. **Recursos hídricos e irrigação no brasil**. Brasília: CDS – UnB, 1999.

CONTADOR, C. R. **Avaliação Social de Projetos**. São Paulo, SP. Editora Atlas S.A., 1981. p.301.

EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agrícola**. Capturado em 02 de Abril de 2005. Sistemas de Produção. Online. Disponível na Internet. <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho/imetodos.htm>.

FARO, C. **Elementos de engenharia econômica**. 3º ed. São Paulo – SP. Editora Atlas S.A, 1979. p. 328.

FARRÉ, J.M.; HERMOSO, J.M. **Mulching and irrigation effects on growth, cropping and fruit quality of the mango cv. sensation**. Acta Horticulturae, The Hague, n.341, p.295-302, 1993.

FNP Consultoria e Comércio. **Anuário da agricultura brasileira**. Agriannual 2002. São Paulo: Argos Comunicação, 2002. 536p.

HERNANDEZ, F. B. T. **Agricultura irrigada e atuação da UNESP no oeste paulista**. Capturado em <http://www.agr.feis.unesp.br/IRRIGACAO.html> em 15/01/2003.

HILL, R. W. **Irrigation schedulin**. In: Modeling Plant and Soil Systems. p.491-509, 1991.

LIMA, J. E. F. W.. et al. **Uso da irrigação no Brasil**. In: II ENCONTRO DAS ÁGUAS - Montevideu – Uruguai. 1999. capturado online em: <http://www.mma.gov.br/port/srh/acervo/publica/doc/oestado/texto/73-82.html> em 15/01/2003.

MARQUELLI, W. A. et al. **Manejo da irrigação em hortaliças**. Embrapa. Brasília. 5 ed. 1996.

MONTENEGRO, J. L. A. **Engenharia econômica**. 2ed. Rio de Janeiro, RJ. Editora Vozes, 1983. 236p.

PAIR, C.H.; HINZ, W.E.; REID, C.; FROST, K.R. **Sprinkler irrigation**. Washinton: Sprinkler Irrigation Association, 1969. 444p.

RIGO, C. **Federação da Agricultura do Estado do Paraná**. Capturado em 02 de Maio de 2004. Estiagem exige atenção especial para a pequena propriedade. Online. Disponível na internet: http://www.faep.com.br/noticias/exibe_noticia.asp?id=145

SANTOS, C.A.S. **Distribuição espacial e absorção de água pelo sistema radicular da cultura da manga (*Mangifera indica* L.) irrigada por microaspersão**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1997. 51p. Dissertação Mestrado

SAÚCO, V.G.; **Horticultural practices of mango**. Acta Horticulturae, The Hague, n.455, p.391-400, 1997.

SCALOPPI, E.J. **Características dos principais sistemas de irrigação**. Irrigação e Tecnologia Moderna, Brasília, n.25, p.22-27, 1986.CD-Rom

SEAB. **Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná**. Capturado em 18 Abril 2001. Aspectos da Agropecuária Paranaense. Online. Disponível na Internet: <http://www.pr.gov.br/seab/>

SINGH, R.; CHANDEL, J.S.; BHANDARI, A.R. **Effect of soil-moisture regime on plant growth, fruit quality and nutrient uptake of mango (*Mangifera indica*)**. Indian Journal of Agricultural Sciences, New Delhi, v.68, n.3, p.135-138, 1998.

SMAJSTRLA, A.G. et al. **Microirrigation in Florida: systems, acreage and costs**. Gainesville: University of Florida, Cooperative Extension Service, 1993. 11p. Bulletin 276

TOSCANO, L. F. **Agricultura familiar e seu grande desafio**. Ilha Solteira, SP. Diário de Votuporanga, Ano 50, nº 12.769, 09 de Outubro de 2003, p. 02

YOUNG, T.W.; SAULS, J.W. **The mango industry in Florida**. Gainesville: University of Florida, Cooperative Extension Service, 1979. 70p. Bulletin 189

ANEXOS

ANEXO 1

Histórico do agricultor tomate

Dados pessoais e familiares em setembro 2001.

Nome			
Endereço: Comunidade			
Município: Braganey			
Idade: 67	Profissão: agricultor	Analfabeto	
DEPENDENTES QUE VIVEM NA PROPRIEDADE			
Nome	Grau de parentesco	Idade	Escolaridade:
A	Cônjuge	64	
B	Filho	37	
C	Filho	33	
D	Filho	24	
E	Filha	23	

DADOS DA RESIDÊNCIA	
Área em m ² : 56	Tipo de cobertura: sem forro/telha de madeira
Tipo de construção: madeira	Nº de cômodos: 5
Tipo de piso: madeira	

ENERGIA ELÉTRICA	
Consumo médio nos últimos 12 meses:	156 KWh

DADOS DA PROPRIEDADE			
Área total em (ha):	7	Área cultivada (ha):	3
Atividade principal:	Olericultura		
Condições de uso da propriedade:			Há quanto tempo explora a propriedade:
(x) proprietário	() arrendatário	() parceiro	
Utiliza mão-de-obra			1 anos

de terceiros?			
Quantos?			
Não			
ATIVIDADE AGRÍCOLA			
TIPO DE CULTURA	ÁREA CULTIVADA (ha)	PRODUÇÃO	RENDAMENTO BRUTO
Algodão			
Milho	0,5		
Soja			
Trigo			
Mandioca	11*	120 ton**	R\$ 2.400,00**
Fumo			
* terra arrendada			
** renda, fica com 75%.			
PECUÁRIA			
ESPÉCIE	QTDE CABEÇAS	VENDAS em 2000	VALOR (R\$)
Bovinos	3	2	R\$ 970,00
Aves	10		
Suínos	01		
Cavalo	02		
Cabra			
Ovelha			

MÓVEIS E ELÉTRODOMÉSTICOS		
Tipo	Possui (sim/não)	
Geladeira	Sim	
Chuveiro	Sim	
Ferro de passar elétrico	Sim	
Freezer	Não	
Televisor	Sim	
Rádio	Sim	
Aparelho de som	Não	
Liquidificador	Não	
Batedeira de bolo	Não	
Máquina de lavar roupa	Não	
Máquina de cortar grama	Não	
Serra fita para cortar carne	Não	
Enceradeira	Não	
Forno elétrico	Não	

Forno microondas	Não	
------------------	-----	--

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

O produtor não possui nenhum.

BENFEITORIAS			
TIPO	ÁREA (m ²)	MATERIAL	VALOR (R\$)
Paio			
Chiqueiro	30	Madeira	
Armazém			
Açudes	1		
Aviário			
Galpão de fumo	150	Alvenaria	R\$ 10.000,00

Despesas do Projeto de Irrigação

Parceiro:				
Data	Empresa	Descrição	Valor	Valor
2001	Diversas	Custo total do projeto irrigação (projeto, instalação, equipamentos, etc)		R\$8.705,36
31/10/2001	Emater-Paraná	Assistência Técnica - Setembro/2001	R\$133,00	
21/11/2001	Emater-Paraná	Assistência Técnica - Outubro/2001	R\$133,00	
24/01/2002	Emater-Paraná	Assistência Técnica - novembro/2001	R\$133,00	
24/01/2002	Emater-Paraná	Assistência Técnica - dezembro/2001	R\$133,00	
27/03/2002	Emater-Paraná	Assistência Técnica - fevereiro/2002	R\$133,00	
29/04/2002	Emater-Paraná	Assistência Técnica - março/2002	R\$133,00	
05/06/2002	Emater-Paraná	Assistência Técnica - Abril/2002	R\$133,00	
02/10/2002	Emater-Paraná	Assistência Técnica - agosto/2002	R\$133,00	
18/10/2002	Emater-Paraná	Assistência Técnica - setembro/2002	R\$ 133,00	
		Total assistência técnica		R\$1.197,00
		TOTAL DAS DESPESAS		R\$9.902,36

Características do agricultor no aspecto do Projeto de Irrigação

Cultura de Tomate e Pimentão

- Propriedade de apenas 07 ha, bastante acidentada, com pouca área de cultivo.
- Família composta por 5 pessoas adultas.
- Já produzia tomate, porém irrigava por sulcos, usando motor a gasolina, com alto custo e baixo rendimento.

Com o sistema implantado, o manejo da cultura mudou completamente, facilitando sobremaneira o trabalho.

ANEXO 02

Histórico do agricultor de pepino

Dados pessoais e familiares em setembro de 2001.

Nome: BF			
Endereço: Linha Hortelã			
Município: Capitão Leônidas Marques			
Idade: 48	Profissão: agricultor	Escolaridade: 4ª série do 1º grau	
DEPENDENTES QUE VIVEM NA PROPRIEDADE			
Nome	Grau de parentesco	Idade	Escolaridade:
A	Cônjuge	50	2ª série do 1º grau
B	Filha	16	2º ano 2º grau (estudando)

DADOS DA RESIDÊNCIA	
Área em m²: 62	Tipo de cobertura: telha de barro
Tipo de construção: madeira	Nº de cômodos: 5
Tipo de piso: madeira	

ENERGIA ELÉTRICA	
Consumo médio nos últimos 12 meses:	395 KWh

DADOS DA PROPRIEDADE			
Área total em (ha):	11,04	Área cultivada (ha):	3,8
Atividade principal:	Mandioca		
Condições de uso da propriedade:			Há quanto tempo explora a propriedade:
(x) proprietário	() arrendatário	() parceiro	
Utiliza mão-de-obra de terceiros?			26 anos
Quantos?			
Não			
ATIVIDADE AGRÍCOLA			
TIPO DE CULTURA	ÁREA CULTIVADA (ha)	PRODUÇÃO	RENDIA BRUTA
Algodão			

Milho			
Soja			
Trigo			
Mandioca	3,8		
Fumo			
Outros			
PECUÁRIA			
ESPÉCIE	QTDE CABEÇAS	VENDAS	VALOR (R\$)
Bovinos	11		
Aves	30		
Suínos	5		
Cavalo			
Cabra			
Ovelha			
outros			

MÓVEIS E ELÉTRODOMÉSTICOS		
Tipo	Possui (sim/não)	
Geladeira	Sim	
Chuveiro	Sim	
Ferro de passar elétrico	Sim	
Freezer	Sim	
Televisor	Sim	
Rádio	Sim	
Aparelho de som	Não	
Liquidificador	Sim	
Batedeira de bolo	Sim	
Máquina de lavar roupa	Sim	
Máquina de cortar grama	Não	
Serra fita para cortar carne	Não	
Enceradeira	Não	
Forno elétrico	Não	
Forno microondas	Não	

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS			
TIPO	QTDE	SITUAÇÃO (conservação/uso)	VALOR (R\$)
Trator	1	Massey MF 265/83	R\$ 7.000,00
Carreta	1		R\$ 300,00
Arado	1		
Grade	1		

Semeadura/plantadoura	1		
Colhedoura			
Pulverizador			
Desintegrador (forrageira)	1		
Ensiladeira	1		
Triturador			
Ordenhadeira mecânica			
Resfriador de leite			
Motor a óleo diesel			
Motoserra	1		
Subsolador (pé-de-pato)	1		
Roçadeira	1		
Distribuidor de esterco			

BENFEITORIAS			
TIPO	ÁREA (m ²)	MATERIAL	VALOR (R\$)
Paio com chiqueiro	100		R\$ 1.000,00
Chiqueiro			
Armazém			
Açudes	1		
Aviário			
Galpão de fumo			

Despesas do Projeto de Irrigação

Parceiro: BF				
Data	Empresa	Descrição	Valor	Valor
2001	Diversas	Custo total do projeto irrigação (projeto, instalação, equipamentos etc).		R\$6.192,70
31/10/2001	Emater-Paraná	Assistência Técnica - Setembro/01	R\$ 133,00	
21/11/2001	Emater-Paraná	Assistência Técnica - Outubro/01	R\$ 133,00	
24/01/2002	Emater-	Assistência Técnica -	R\$ 133,00	

	Paraná	Novembro/01		
24/01/2002	Emater- Paraná	Assistência Técnica - dezembro/2001	R\$ 133,00	
27/03/2002	Emater- Paraná	Assistência Técnica - fevereiro/2002	R\$ 133,00	
29/04/2002	Emater- Paraná	Assistência Técnica - março/2002	R\$ 133,00	
05/06/2002	Emater- Paraná	Assistência Técnica - Abril/2002	R\$ 133,00	
18/07/2002	Emater- Paraná	Assistência Técnica - maio/2002	R\$ 133,00	
		Total assistência técnica		R\$1.064,00
		TOTAL DAS DESPESAS		R\$7.256,70

Características do agricultor no aspecto do Projeto de Irrigação

Cultura de pepino (para conserva).

- Produtor bastante entusiasmado.
- Saiu-se bem na primeira colheita.
- Tem uma expectativa de melhorar a renda familiar em cerca de R\$ 300,00 reais/mês.

ANEXO 03**Histórico do agricultor de morango**

Dados pessoais e familiares em abril 2001.

Nome: DT			
Endereço: Comunidade São Luiz			
Município: Santa Tereza do Oeste			
Idade: 42	Profissão: agricultor	Escolaridade: 6 ^a série do 1º grau	
DEPENDENTES QUE VIVEM NA PROPRIEDADE			
Nome	Grau de parentesco	Idade	Escolaridade:
A	Cônjuge	38	6 ^a série do 1º grau
B	Filha	16	Estudante do 1º grau
C	Filha	15	Estudante do 1º grau
D	filho	14	Estudante do 1º grau

DADOS DA RESIDÊNCIA	
Área em m ² : 63	Tipo de cobertura: telha de barro
Tipo de construção: madeira	Nº de cômodos: 6
Tipo de piso: madeira	

ENERGIA ELÉTRICA	
Consumo médio nos últimos 12 meses:	246 KWh

DADOS DA PROPRIEDADE		
Área total em (ha):	30	Área cultivada arrendada (ha): 17,5
		Área cultivada (há): 3,5
Atividade principal:	Milho	

Condições de uso da propriedade:			Há quanto tempo explora a propriedade: 20 anos
(x) proprietário	() arrendatário	() parceiro	
Utiliza mão-de-obra de terceiros? Quantos?			
Não			
ATIVIDADE AGRÍCOLA			
TIPO DE CULTURA	ÁREA CULTIVADA(ha)	PRODUÇÃO	RENDIA BRUTA
Algodão			
Milho	3,5	250 sacas	R\$ 2.000,00
Soja			
Trigo			
Mandioca			
Terra arrendada			R\$ 3.000,00
Outros: morango	2000 m2	600 kg	R\$ 1.800,00
PECUÁRIA			
ESPÉCIE	QTDE CABEÇAS	VENDAS	VALOR (R\$)
Bovinos			
Aves	25		
Suínos			
Cavalo			
Cabra			
Ovelha			
outros			

MÓVEIS E ELÉTRODOMÉSTICOS		
Tipo	Possui (sim/não)	
Geladeira	Sim (2)	
Chuveiro	Sim	
Ferro de passar elétrico	Sim	
Freezer	Sim	
Televisor	Sim	
Rádio	Não	
Aparelho de som	Não	
Liquidificador	Sim	
Batedeira de bolo	Não	
Máquina de lavar roupa	Sim	
Máquina de cortar grama	Não	
Serra fita para cortar carne	Não	

Enceradeira	Não	
Forno elétrico	Não	
Forno microondas	Não	

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

O produtor não possui máquinas ou equipamentos.

BENFEITORIAS

Não há benfeitorias na propriedade do agricultor.

Despesas do Projeto de Irrigação

Parceiro: DT				
Data	Empresa	Descrição	Valor	Valor
2001	Diversas	Custo total do projeto irrigação (projeto, instalação, equipamentos etc).		R\$4.420,06
03/07/2001	Emater-Paraná	Assistência Técnica – Maio	R\$133,37	
03/07/2001	Emater-Paraná	Assistência Técnica – Junho	R\$133,37	
14/08/2001	Emater-Paraná	Assistência Técnica – Julho	R\$133,37	
26/09/2001	Emater-Paraná	Assistência Técnica – Agosto	R\$133,37	
31/10/2001	Emater-Paraná	Assistência Técnica – Setembro/01	R\$133,37	
05/06/2002	Emater-Paraná	Assistência Técnica – Abril/2002	R\$133,00	
18/07/2002	Emater-Paraná	Assistência Técnica – Maio/2002	R\$133,00	
18/07/2002	Emater-	Assistência Técnica –	R\$133,00	

	Paraná	junho/2002		
04/09/2002	Emater- Paraná	Assistência Técnica – julho/2002	R\$133,00	
02/10/2002	Emater- Paraná	Assistência Técnica – agosto/2002	R\$133,00	
18/10/2002	Emater- Paraná	Assistência Técnica – setembro/2002	R\$133,00	
		Total assistência técnica		R\$1.464,85
		TOTAL DAS DESPESAS		R\$ 5.884,91

Características do agricultor no aspecto do Projeto de Irrigação

Cultura de morango

- O produtor pretendia plantar Morango na safra passada, mas sem qualquer tecnologia. O sistema de irrigação se resumia a uma mangueira e dois aspersores.
- No início da colheita, sua expectativa era de colher 7.000 kg de morango.

ANEXO 04

Histórico do agricultor de brócolis

Dados pessoais e familiares em 2001.

Nome: EA			
Endereço: Reassentamento São Francisco de Assis – Grupo Aliança do Oeste			
Município: Cascavel			
Idade: 41	Profissão: agricultor	Escolaridade: 4ª série do 1º grau	
DEPENDENTES QUE VIVEM NA PROPRIEDADE			
Nome	Grau de parentesco	Idade	Escolaridade:
A	Cônjuge	39	4ª série do 1º grau
B	Filha	19	2º ano do 2º grau (estuda)
C	Filha	16	1º ano do 2º grau (estuda)
D	Filha	14	8º série
E	Filho	12	4º série

DADOS DA RESIDÊNCIA	
Área em m²: 104	Tipo de cobertura: telha de barro
Tipo de construção: alvenaria	Nº de cômodos: 7
Tipo de piso: alvenaria	

ENERGIA ELÉTRICA	
Consumo médio nos últimos 12 meses:	250 KWh

DADOS DA PROPRIEDADE			
Área total em (ha):	20,8	Área cultivada (ha):	18
Atividade principal:	Soja e feijão		
Condições de uso da propriedade:			Há quanto tempo explora a propriedade:
(x) proprietário	() arrendatário	() parceiro	
Utiliza mão-de-obra de terceiros?			3 anos
Quantos?			
Não			

ATIVIDADE AGRÍCOLA			
TIPO DE CULTURA	ÁREA CULTIVADA(ha)	PRODUÇÃO	RENDAMENTO BRUTO
Algodão	2		
Milho	2,4		
Soja		670 scs	R\$ 8.000,00
Trigo			
Mandioca			
Fumo	2,4		
Outros			
PECUÁRIA			
ESPÉCIE	QTDE CABEÇAS	VENDAS	VALOR (R\$)
Bovinos	11		
Aves	30		
Suínos	08	2	R\$ 500,00
Cavalo			
Cabra			
Ovelha			
leite	200 l/mês		

MÓVEIS E ELÉTRODOMÉSTICOS		
Tipo	Possui (sim/não)	
Geladeira	Sim	
Chuveiro	Sim	
Ferro de passar elétrico	Sim	
Freezer	Sim	
Televisor	Sim	
Rádio	Não	
Aparelho de som	Sim	
Liquidificador	Sim	
Batedeira de bolo	Não	
Máquina de lavar roupa	Sim	
Máquina de cortar grama	Não	
Serra fita para cortar carne	Não	
Enceradeira	Não	
Forno elétrico	Não	
Forno microondas	Não	

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS			
TIPO	QTDE	SITUAÇÃO (conservação/uso)	VALOR (R\$)
Trator	1	Massey 65x ano 1977	R\$ 6.000,00
Carreta	1		R\$ 300,00
Arado	1		
Grade			
Semeadoura/plantadoura			
Colhedoura			
Pulverizador			
Desintegrador (forrageira)	1		
Ensiladeira			
Triturador			
Ordenhadeira mecânica			
Resfriador de leite			
Motor a óleo diesel			
Motoserra	1		
Subsolador (pé-de-pato)			
Roçadeira			
Distribuidor de esterco			

BENFEITORIAS			
TIPO	ÁREA (m ²)	MATERIAL	VALOR (R\$)
Paio			
Chiqueiro	30	Madeira	
Armazém			
Açudes	1		
Aviário			
Galpão de fumo	150	Alvenaria	R\$ 10.000,00

Despesas do Projeto de Irrigação

Parceiro: EA				
Data	Empresa	Descrição	Valor	Valor
2001	Diversas	Custo total do projeto irrigação (projeto,		R\$7.195,12

		instalação, equipamentos etc).		
21/11/2001	Emater-Paraná	Assistência técnica de novembro/2001	R\$133,00	
24/01/2001	Emater-Paraná	Assistência técnica de dezembro/2001	R\$133,00	
27/03/2002	Emater-Paraná	Assistência técnica de fevereiro/2002	R\$133,00	
29/04/2002	Emater-Paraná	Assistência técnica de março/2002	R\$133,00	
05/06/2002	Emater-Paraná	Assistência técnica de Abril/2002	R\$133,00	
18/07/2002	Emater-Paraná	Assistência técnica de junho/2002	R\$133,00	
04/09/2002	Emater-Paraná	Assistência técnica de julho/2002		
		Total assistência técnica		R\$931,00
		TOTAL DAS DESPESAS		R\$8.126,12

Características do agricultor no aspecto do Projeto de Irrigação

Cultura de Olerícolas.

- A família faz parte do projeto de assentamento de Salto Caxias;
- Como já produz culturas orgânicas, desejava iniciar o cultivo de hortaliças, organicamente;
- Não tinha nenhuma experiência no cultivo de olerícolas;
- Em parceria com uma indústria de congelados, plantou toda a área com brócolis.

Nas demais olerícolas, o plantio ainda é incipiente.

ANEXO 05**Histórico do agricultor de melancia**

Dados pessoais e familiares em 2001.

Nome: EF			
Endereço: Linha Hortelã			
Município: Capitão Leônidas Marques			
Idade: 56	Profissão: agricultor	Escolaridade: 4ª série do 1º grau	
DEPENDENTES QUE VIVEM NA PROPRIEDADE			
Nome	Grau de parentesco	Idade	Escolaridade:
A	Cônjuge	51	4ª série do 1º grau
B	Filho	30	1º grau completo
C	Filho	26	2º grau completo

DADOS DA RESIDÊNCIA	
Área em m²: 70	Tipo de cobertura: telha de barro
Tipo de construção: madeira	Nº de cômodos: 7
Tipo de piso: madeira	

ENERGIA ELÉTRICA	
Consumo médio nos últimos 12 meses:	275 KWh

DADOS DA PROPRIEDADE			
Área total em (ha):	14,95	Área cultivada (ha):	5
Atividade principal:	Fumo/milho/feijão/algodão		
Condições de uso da propriedade:			Há quanto tempo explora a propriedade:
(x) proprietário	() arrendatário	() parceiro	
Utiliza mão-de-obra de terceiros?			30 anos
Quantos?			
Não			
ATIVIDADE AGRÍCOLA			
TIPO DE CULTURA	ÁREA CULTIVADA(ha)	PRODUÇÃO	RENDIA BRUTA

Algodão	2		
Milho	2,4		
Soja			
Trigo			
Mandioca			
Fumo	2,4		
Outros			
PECUÁRIA			
ESPÉCIE	QTDE CABEÇAS	VENDAS	VALOR (R\$)
Bovinos	25		
Aves	40		
Suínos	11		
Cavalo	1		
Cabra			
Ovelha			
outros			

MÓVEIS E ELÉTRODOMÉSTICOS		
Tipo	Possui (sim/não)	
Geladeira	Sim(2)	
Chuveiro	Sim	
Ferro de passar elétrico	Sim	
Freezer	Sim	
Televisor	Sim	
Rádio	Sim	
Aparelho de som	Sim	
Liquidificador	Sim	
Batedeira de bolo	Sim	
Máquina de lavar roupa	Sim	
Máquina de cortar grama	Não	
Serra fita para cortar carne	Não	
Enceradeira	Não	
Forno elétrico	Não	
Forno microondas	Não	

MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS			
TIPO	QTDE	SITUAÇÃO (conservação/uso)	VALOR (R\$)
Trator	1	Péssimo estado	
Carreta			
Arado	1		

Grade	1		
Semeadoura/plantadoura	1		
Colhedoura			
Pulverizador			
Desintegrador (forrageira)	1		
Ensiladeira			
Triturador			
Ordenhadeira mecânica			
Resfriador de leite	1	Novo	
Motor a óleo diesel	1	9 CV usado	
Motoserra			
Subsolador (pé-de-pato)			
Roçadeira			
Distribuidor de esterco			

BENFEITORIAS			
TIPO	ÁREA (m ²)	MATERIAL	VALOR (R\$)
Paio			
Chiqueiro			
Armazém			
Açudes			
Aviário			
Galpão de fumo	366	Madeira	

Despesas do Projeto de Irrigação

Parceiro: EF				
Data	Empresa	Descrição	Valor	Valor
2001	Diversas	Custo total do projeto irrigação(projeto, instalação, equipamentos, etc)		R\$5.040,16
31/10/2001	Emater-Paraná	Assistência técnica mês 09/01	R\$133,00	
21/11/2001	Emater-Paraná	Assistência técnica mês 10/01	R\$133,00	
24/01/2002	Emater-	Assistência técnica	R\$133,00	

	Paraná	novembro/01		
24/01/2002	Emater-Paraná	Assistência técnica dezembro/01	R\$133,00	
27/03/2002	Emater-Paraná	Assistência técnica fevereiro/02	R\$133,00	
29/04/2002	Emater-Paraná	Assistência técnica março/02	R\$133,00	
05/06/2002	Emater-Paraná	Assistência técnica Abril/02	R\$133,00	
18/10/2002	Emater-Paraná	Assistência técnica setembro/02	R\$ 133,00	
		Total assistência técnica		R\$1.064,00
		TOTAL DAS DESPESAS		R\$6.104,16

Características do agricultor no aspecto do Projeto de Irrigação

Opção: cultura de melancia e melão

Cultiva várias culturas (fumo, milho, feijão, soja) e produz um pouco de leite.

Quer experimentar a cultura da melancia, por estar próximo da cidade e da PR 182, o que facilita a comercialização.