

AValiação EconôMica de Sistemas de Irrigação em Estabelecimentos Rurais Familiares na Região Oeste do Paraná

Silvio Cesar Sampaio; Michelle Sato; Elisandro Pires Frigo; Celso Schonwald; Morgana Suszek; Jian Pires Frigo

Setor de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (RHESA), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, ssampaio@unioeste.br

1 RESUMO

O aumento do custo da terra e dos meios de produção necessários à exploração agrícola não permitem mais que a produção final dependa de fatores climáticos, como um regime de precipitação adequado, devido aos altos custos dos produtos finais. Assim sendo, a tendência do meio empresarial agrícola tem sido o aumento do interesse pela prática da irrigação, que além de reduzir riscos, proporciona outras vantagens significativas ao produtor irrigante. O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e o Fundo das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) apresentam dados que revelam que, aproximadamente, 85% do total de propriedades rurais do país são de estabelecimentos rurais familiares, ficando evidente, então, a importância destes agricultores para o setor agropecuário do país. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a viabilidade econômica de projetos de irrigação implantados em estabelecimentos rurais familiares, voltados à produção de olerícolas, na região oeste do Paraná. A falta de experiência dos produtores com relação à produção de olerícolas foi determinante nos resultados obtidos, gerando produções e produtividades abaixo do esperado, além de valores de TIR e TR que inviabilizaram os projetos. Conclui-se que, apenas nas culturas de morango e tomate, a implantação de sistemas de irrigação, dentro dos mesmos parâmetros de análise deste diagnóstico, foi viável economicamente.

UNITERMOS: projetos de irrigação, morango, tomate.

SAMPAIO, S. C.; SATO, M.; FRIGO, E. P.; SCHONWALD, C.; SUSZEK, M.; FRIGO, J. P. ECONOMIC EVALUATION OF IRRIGATION SYSTEMS IN FAMILIAR AGRICULTURAL PROPERTIES IN THE WESTERN REGION OF PARANÁ STATE, BRAZIL

2 ABSTRACT

The increase of land cost and the necessary production means of agricultural exploration does not allow, anymore, the final production dependence on climatic factors, like appropriate precipitation regimen, due to the high costs of final products. Thus, the trend in agricultural business has been the increase of interest for irrigation, which, besides reducing risks, provides other significant advantages to the producer. The Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) and the Foundation of United Nations for Agriculture and Food (FAO) present data that show that, approximately 85% of the total of

land properties in this country are familiar agricultural ones, making them important to the farming sector of the country. Therefore, the objective of this work was to evaluate the economic viability of implanted projects of irrigation in familiar agricultural properties, mainly the olericultural ones in the western region of Paraná. The producers' lack of experience with regard to olericultural production was determinant in the obtained results, generating productions and yield below the expected ones; moreover, TIR and TR values made the projects impracticable. It may be concluded that, only in the cultures of strawberry and tomatoes, the implantation of irrigation systems, following the same analysis parameters of this diagnosis, were economically viable.

KEY WORDS: irrigation projects, strawberry, tomatoes.

3 INTRODUÇÃO

O aumento do custo da terra e dos meios de produção necessários à exploração agrícola não permitem mais que a produção final dependa de fatores climáticos, como um regime de precipitação adequado, devido aos altos custos dos produtos finais. Assim sendo, a tendência do meio empresarial agrícola tem sido o aumento do interesse pela prática da irrigação, que além de reduzir riscos, proporciona outras vantagens significativas ao produtor irrigante.

Segundo Hernandez (2003), o desenvolvimento de uma região dar-se-á de forma mais rápida e a um custo menor, se baseado na agricultura. Se esta agricultura for baseada na irrigação, este processo será ainda melhor, pois a irrigação, além de ser um seguro contra as secas, melhora a qualidade dos produtos, permite produzir em períodos de entressafra, gera maiores produtividades, otimiza e permite alcançar menores custos de produção.

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 uma área de 2,8 milhões de hectares aproximadamente, gerando 1,4 milhões de empregos diretos e 2,8 milhões de indiretos, o que implica que cada hectare irrigado gere, aproximadamente, 1,5 empregos, ou seja, 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).

O Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e o Fundo das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação (FAO) apresentam dados que revelam que, aproximadamente, 85% do total de propriedades rurais do país são de estabelecimentos rurais familiares, ficando evidente, então, a importância destes agricultores para o setor agropecuário do país. Em números, são 13,8 milhões de pessoas que têm nesta atividade agrícola sua principal fonte de renda, representando cerca de 4,1 milhões de estabelecimentos, ou seja, 77% da população ocupada na agricultura (Toscano, 2003).

Ainda Toscano (2003), analisa que cerca de 60% dos alimentos consumidos pela população brasileira são provenientes da agricultura familiar, destes cerca de 70% do feijão, 84% da mandioca, 5,8% da produção de suínos, 54% da bovinocultura de leite, 49% do milho e 40% de aves e ovos, correspondendo a, aproximadamente, 40% do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP) nacional.

Para Carvalho (1999), as propriedades rurais de até 100 hectares, onde o predomínio da força de trabalho é familiar (estabelecimentos rurais familiares), se apresentam como as

grandes responsáveis 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%; já na pecuária, estas propriedades detêm as seguintes percentagens de produção: bovinos, 27 %; eqüinos, 47%; caprinos, 68%; coelhos, 89%; aves, 79%.

Entende-se por projeto de investimento 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, das estimativas de desembolsos e receitas que ocorrerão ao longo do tempo (Faro, 1979).

Segundo Montenegro (1983), os estudos de viabilidade econômica são utilizados com objetivo de determinar se um projeto é rentável ou não, ou seja, se o capital investido retornará ao investidor e a que taxa interna de retorno será realizada. 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.

Com relação ao mercado brasileiro, os dados acerca de avaliação econômica de sistemas de irrigação em culturas agropecuárias se resumem principalmente ao setor de frutíferas, sendo que, com relação às olerícolas, estes são escassos.

Young & Sauls (1979) apresentam dúvidas quanto à viabilidade econômica da irrigação para condições tropicais, devido à quantidade considerável de chuva ao longo da maior parte do ciclo das culturas. Entretanto, diversos trabalhos têm demonstrado aumento no peso de frutos e no número destes por planta em diversas regiões tropicais, como nas Filipinas, África do Sul e Flórida devido à utilização da irrigação (Farré & Hermoso, 1993).

Em 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. Este trabalho evidencia a importância da irrigação complementar, mesmo para regiões com altos índices pluviométricos, para repor a quantidade de água evapotranspirada, a fim de se evitar o estresse hídrico nos períodos de maior susceptibilidade da cultura.

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.

A busca de trabalhos ou projetos de irrigação para estabelecimentos rurais familiares deve ser vista como questão de subsídio, visto que, embora esses projetos possam não ser viáveis economicamente, são socialmente, ao garantirem a sobrevivência dessas famílias no campo, além de proporcionar qualidade de vida e gerar empregos para manutenção das cadeias produtivas regionais. Uma das propostas para tornar a implantação desses projetos viáveis economicamente, ou seja, sem a necessidade de subsídios, é a introdução de culturas olerícolas nessas propriedades, por possuírem ciclos mais curtos de produção e, conseqüentemente, retorno mais rápido do capital investido. Somada a esta proposta o conhecimento prévio, tanto das culturas como dos sistemas de irrigação a serem implantados

(através de ações da extensão rural ou mesmo de conhecimento empírico dos agricultores) garantirão a sustentabilidade destes estabelecimentos a longo prazo.

Visando a obtenção de informações econômicas para subsidiar um possível processo de implantações de projetos de irrigação voltados para a olericultura familiar, na região oeste do Paraná, o presente trabalho teve por objetivo realizar uma avaliação econômica em estabelecimentos rurais familiares que investiram em projetos pilotos de irrigação.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Projetos pilotos de irrigação foram instalados em cinco propriedades rurais na região oeste do Paraná, a partir de uma parceria entre a Companhia Paranaense de Energia Elétrica (COPEL), a Empresa Paranaense de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) e a Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE).

Os projetos de irrigação se localizam em: (01) município de Braganey – designado produtor “A”; (02) Cascavel, no reassentamento São Francisco – produtor “B”; (03) Santa Tereza – produtor “C”; (04 e 05) Capitão Leônidas Marques – produtores “D” e “E”.

A propriedade “A” tem 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 7 ha, o sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento. O produtor já possuía certo conhecimento sobre a cultura do tomate, inclusive em sistema irrigado, porém por sulcos, o que demandava grande consumo de água. Além disso, a água utilizada para a irrigação era conduzida até o terreno através de uma moto-bomba acionada à gasolina.

A propriedade “B” tem área de projeto de irrigação de 6.000 m², onde foram cultivados brócolis. A área total da propriedade é de 20,8 ha, o sistema de irrigação utilizado foi por aspersão. O produtor não possuía nenhum conhecimento prévio sobre a produção de olerícolas, nem sobre sistemas de irrigação.

A propriedade “C” tem área de projeto de irrigação de 2.400 m², onde foram cultivados morangos. A área total da propriedade é de 30 ha, o sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento. O produtor não possuía nenhum conhecimento prévio sobre a produção de olerícolas, nem sobre sistemas de irrigação.

A propriedade “D” tem área de projeto de irrigação de 3.200 m², onde foram cultivados pepinos. A área total da propriedade é de 11,04 ha, o sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento. O produtor não possuía nenhum conhecimento prévio em produção de olerícolas, nem sobre sistemas de irrigação.

A propriedade “E” tem área de projeto de irrigação de 7.000 m², onde foram cultivadas melancias e melões. A área total da propriedade é de 14,95 ha, o sistema de irrigação utilizado foi por gotejamento. O produtor não possuía nenhum conhecimento prévio em produção de olerícolas, nem sobre sistemas de irrigação.

Para a obtenção dos dados necessários à avaliação, foram realizadas visitas a campo sendo levantados dados, através de questionários elaborados especificamente para o mesmo, relativos às propriedades, às práticas agrícolas utilizadas pelos produtores e as técnicas que deixaram de ser empregadas e que interferiram nos resultados.

4.1 Determinação dos parâmetros econômicos

4.1.1 Fluxo de caixa (FC_t)

O primeiro passo de uma análise econômica de viabilidade de um determinado projeto consiste na construção do “fluxo de caixa”, que nada mais é do que a diferença das receitas e

despesas (obtidas através de questionário específico aplicado a cada produtor avaliado) do período analisado, calculado conforme a fórmula a seguir (Equação 1):

$$\text{Fluxo de caixa (FC}_t\text{)} = \text{receitas (R)} - \text{despesas (D)} \quad (1)$$

4.1.2 Valor presente líquido (VPL)

O VPL é 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 (Equação 2).

$$\text{VPL} = \sum_{t=0}^n \text{FC}_t (1+k)^{-t} \quad (2)$$

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.

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.

4.1.3 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 (Equação 3) é a taxa i^* tal que:

$$\text{VPL} = \sum_{t=0}^n \text{FC}_t (1+i^*)^{-t} = 0 \quad (3)$$

Onde:

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.

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

4.1.4 Tempo de retorno (TR)

O TR 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 (Equação 4):

$$\text{TR} = \text{lucro (L)} \times \text{custo (C)}^{-1} \quad (4)$$

Tanto os valores de lucro (L), bem como de custo (C) foram obtidos juntamente com o questionário aplicado para a coleta de dados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os dados obtidos nos questionários, foram analisados a produtividade, a precipitação do período em análise e os índices econômicos.

A região oeste do Paraná apresentou, conforme pode ser observado no Quadro 1, as seguintes produtividades médias para as olerícolas utilizadas nos projetos, obtidas entre os anos de 2001 e 2002.

Quadro 1. Produtividade dos projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná nos anos de 2001 e 2002.

Produtor	Olerícola	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 "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

5.1 Produtor "A"

Pode-se analisar, no Quadro 1, que a produtividade do produtor "A" com a cultura do tomate no ano de 2001 foi de 30.858 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", que apresentava pequena experiência com olerícolas, possuía um sistema simples de irrigação por sulcos, sem assistência técnica e sem tecnologias apropriadas. Teve dificuldade para aceitar e adotar a tecnologia e o 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.

O produtor possuía um sistema de bombeamento e de irrigação para o tomate, mas um sistema pouco eficiente. A bomba era à 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 e de baixa eficiência com perdas consideráveis de água, o qual não foi possível de se avaliar economicamente em função da inexistência de dados do mesmo.

5.2 Produtor "B"

O projeto de irrigação do produtor "B" não teve produtividade computada, não podendo, portanto ser analisado. A expectativa de produção era elevada, no entanto, devido à problemas com pragas, as quais não foram possíveis de serem identificadas pela assistência técnica em sua lavoura, a empresa que fazia a compra total de sua produção recusou o produto. O maior problema na área deste projeto foi a tal praga, uma espécie de larva que na cultura do brócolis, transforma-se em pupa, motivo pelo qual a empresa não aceitou o seu produto que não poderia ser utilizado para fins de conservas, pela impossibilidade da empresa realizar a retirada dessas pupas em seu processamento, o que não impossibilitaria o consumo doméstico, necessitando apenas a necessidade de lavagem manual do produto. A empresa compradora não o fez, pelo fato de incorrer no risco dessas larvas poderem ficar no produto

final, não comprometendo a qualidade e sim a fatores sanitários e aspectos de apresentação do produto ao cliente final.

Esse problema poderia ter sido evitado com o uso de defensivos agrícolas. No entanto, como o agricultor almejava a produção orgânica (pretendendo obter a certificação de produção orgânica) não utilizou produtos químicos, não conseguindo, assim, controlar a praga. Estima-se que o produtor perdeu em torno de 7.000 a 8.000 kg de brócolis, chegando próximo à média regional.

5.3 Produtor “C”

No Quadro 1, a produtividade do produtor “C” com a cultura do morango no ano de 2001 foi de 1.179 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 num primeiro momento e, posteriormente, nas folhas. Como o produtor irrigava em excesso as plantas, isso favoreceu o aparecimento desses fungos nas raízes, o que prejudicou a produção. No período, infelizmente, a cultura foi atingida por três “chuvas de granizo” e, devido aos morangos não estarem protegidos, houve perdas consideráveis.

Se as recomendações técnicas tivessem sido seguidas conforme o indicado pela assistência técnica, estima-se que a produção poderia ter sido três vezes superior à obtida; além disso, a ocorrência de geada fora de época, em setembro de 2002, provocou danos no morangueiro. Estima-se que em torno de 150 a 200 kg tenham sido perdidos com esta, fora o próprio comprometimento da cultura.

5.4 Produtor “D”

A produtividade do produtor “D” com a cultura do pepino no ano de 2001 foi de 6.731 Kg ha⁻¹.

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

As características deste produtor são de uma pessoa inovadora, aceita o uso de tecnologia e é aberto a novas experiências.

O sistema utilizado na condução da cultura do pepino foi de tutoramento. O local da implantação da cultura apresentava problemas de fertilidade, o que não proporcionava o pleno desenvolvimento das plantas. Constatou-se, também, que a área teve problemas de erosão em algumas parcelas, o que promoveu desuniformidade no solo, principalmente relacionada a parâmetros de fertilidade, devido à perda da camada mais fértil da superfície, conforme a própria assistência técnica diagnosticou.

5.5 Produtor “E”

A produtividade do produtor “E” (Quadro 1) com a cultura do melancia no ano de 2001 foi de 13.881 Kg ha⁻¹.

No ano de 2002, o produtor “E” produziu 15.076 Kg ha⁻¹, com aumento de produtividade, embora ainda estando abaixo da média regional.

Este produtor não possui experiência com olerícolas, sendo seu maior conhecimento com culturas de algodão e fumo, com maior ênfase na cultura do fumo pela alta rentabilidade que esta proporciona.

Na safra de 2001, teve dificuldades pela falta de experiência na cultura da melancia. Verificou-se, também, uma infestação elevada de plantas daninhas que, conciliada com o uso de mudas iniciais de baixa sanidade, não garantiram um bom desenvolvimento vegetativo inicial da cultura. O produtor "E" não seguiu todas as recomendações técnicas prestadas pelo técnico da EMATER, ocorrendo, assim, deficiências nutricionais da cultura, gerando uma produção baixa, porém, não ocasionando prejuízos, mas os ganhos do agricultor poderiam ter sido superiores.

As olerícolas cultivadas nos projetos analisados têm seu período de desenvolvimento principal compreendido entre os meses de agosto a dezembro.

Conforme as Figuras 1 e 2, é possível verificar-se que no período inicial das culturas, para todos os produtores analisados, ocorreram baixos níveis de precipitação, tanto historicamente pelas médias de 30 anos, como nos anos de 2001 e 2002 em que os produtores foram acompanhados.

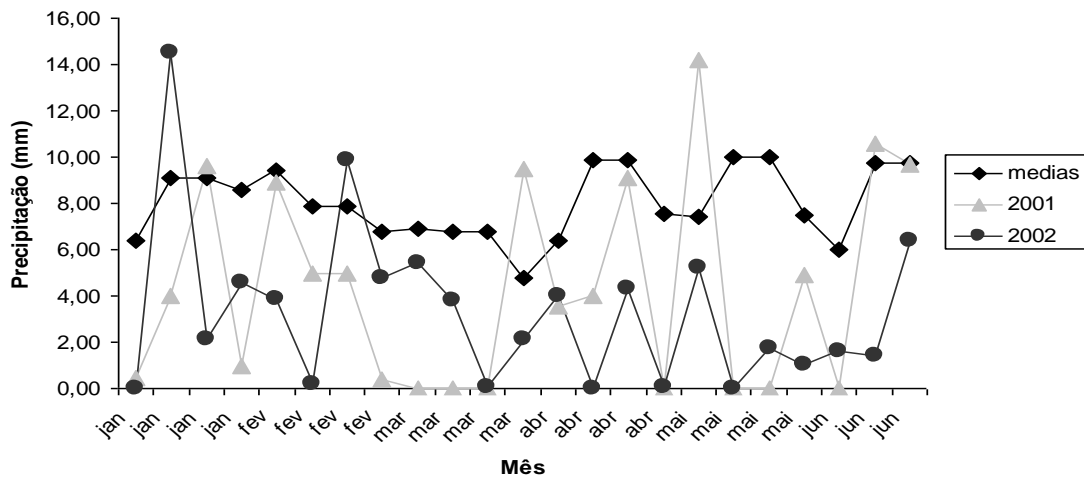


Figura 1. Distribuição pluviométrica semanal da região oeste do Paraná durante avaliação dos produtores no período de janeiro a junho do ano de 2001 e 2002, respectivamente.

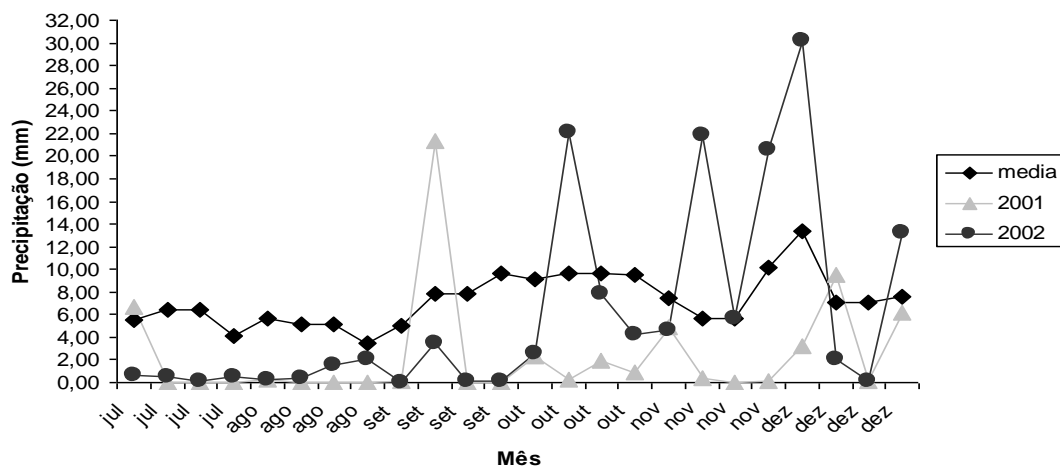


Figura 2. Distribuição pluviométrica semanal da região oeste do Paraná durante avaliação dos produtores no período de julho a dezembro do ano de 2001 e 2002, respectivamente.

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.

5.6 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 no Quadro 2, referentes os anos de 2001 e 2002.

Quadro 2. Resultados financeiros obtidos pelos produtores dos projetos de irrigação na região oeste do Paraná nos anos de 2001 e 2002

Produtor	Olerícula	Ano de 2001			Ano de 2002		
		Receita R\$	Despesa R\$	Lucro/Prejuízo R\$	Receita R\$	Despesa R\$	Lucro/Prejuízo R\$
"A"	Tomate	10.120,50	5.751,00	+ 4.369,50	10.592,45	6.019,19	+ 4.573,26
"B"	Brócolis	2.232,22	1.751,39	+ 480,83	-	4.325,96	- 4.325,96
"C"	Morango	849,00	-	+ 849,00	2.165,00	525,00	+ 1.640,00
"D"	Pepino	1.532,02	1.509,00	+ 23,02	873,00	665,00	+ 208,00
"E"	Melancia	2.132,80	862,00	+ 1.270,80	2.315,58	936,00	+ 1.379,58

Ainda, no Quadro 3, são descritos os custos relativos aos projetos de irrigação diagnosticados.

Quadro 3. Custo dos projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná no ano de 2001

Custos	Produtor "A"	Produtor "B"	Produtor "C"	Produtor "D"	Produtor "E"
Irrigação	gotejamento	aspersão	gotejamento	gotejamento	gotejamento
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 umidade	-	-	-	R\$ 771,10	-
MDO de instalação	R\$ 207,50	R\$ 30,00	R\$ 61,60	R\$ 244,00	R\$ 170,00
Eq. de Irrigação	R\$ 6.530,61	R\$ 3.828,25	R\$ 2.656,46	R\$ 3.156,00	R\$ 3.086,00
MDO inst. elétrica	R\$ 1.017,25	R\$ 1.359,00	R\$ 310,00	R\$ 689,37	R\$ 473,70
Frete/fertilizante	-	-	R\$ 202,00	R\$ 21,77	-
Sub-total	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

5.7 Análise dos projetos

No Quadro 4, pode-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 quando os projetos apresentaram resultados melhores, já que no primeiro ano as dificuldades foram determinantes e comprometeram seus resultados, principalmente em função da inexperiência com as culturas implantadas.

Quadro 4. Indicadores econômicos de projetos de irrigação implantados na região oeste do Paraná no ano de 2002

Produtor	Olerícula	Custo Projeto R\$	Fluxo de Caixa R\$	VPL	TIR (%a.a)	TR (anos)
Produtor "A"	Tomate	8.705,36	4.573,26	7.780,22	44%	1,9
Produtor "C"	Morango	4.420,06	1.640,00	1.491,83	25%	3
Produtor "E"	Melancia	5.040,16	1.380,00	65,41	11%	3

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

Relacionado aos outros produtos, pode-se verificar pelo Quadro 4, 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 e Dalpasquale (2000). Da mesma forma, pelo critério da VPL o projeto é viável, pelo valor ser positivo.

Por sua vez, a cultura da melancia apresentou 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, devido a taxa base adotada pelo trabalho, recomendado pelo BIRD, ser de 12% a.a, sendo, portanto inviável. Pelo critério da VPL, o projeto 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 inexpressivo. Desta forma, a cultura foi desconsiderada para fins de análise econômica, pois os mesmos não possibilitaram a inferência de maiores conclusões.

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

6 CONCLUSÕES

1 – A falta de experiência dos produtores com relação à produção de olerícolas somada a uma assistência técnica não efetiva foram determinante nos resultados obtidos nas análises econômicas.

2 – Nas culturas de morango e tomate, a implantação de sistemas de irrigação, dentro dos mesmos parâmetros de análise deste diagnóstico, são viáveis economicamente.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

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

CHRISTOFIDIS, D. **Recursos hídricos e irrigação no Brasil**. Brasília: CDS – UnB, 1999.
FARO, C. **Elementos de engenharia econômica**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 1979. 328 p.

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.

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

MONTENEGRO, J. L. A. **Engenharia econômica**. 2 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1983. 236p.
PAIR, C.H. et al. **Sprinkler irrigation**. Washinton: Sprinkler Irrigation Association, 1969. 444p.

SCALOPPI, E.J. Características dos principais sistemas de irrigação. **Irrigação e Tecnologia Moderna**, Brasília, n.25, p.22-27, 1986.1 CD- ROM.

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.

TOSCANO, L. F. Agricultura familiar e seu grande desafio. **Diário de Votuporanga**, Ilha Solteira, Ano 50, n 12.769, 2003.

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