

ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS POUPADORAS DE ÁGUA NA FRUTICULTURA IRRIGADA DO VALE DO SÃO FRANCISCO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE PERCEPÇÕES DE COLONOS E EMPRESAS

Autores:

1. Leonardo Ferraz Xavier

CPF: 049.016.924-45

Graduando, Departamento de Economia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).
Bolsista CNPq.

Endereço para Correspondência: Rua Padre Champagnat, 56, Apto. 104, Bloco A, Recife-PE, CEP 50.320-740.

Endereço Eletrônico: leonardoferraz@gmail.com

2. Rafael de Farias Costa

CPF: 046.585.164-97

Graduando, Departamento de Economia, Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).
Bolsista PIBIC/CNPq.

Endereço para Correspondência: Rua Padre Carapuceiro, 488, Apto. 204, Recife-PE, CEP: 51020-280.

Endereço Eletrônico: rafaeldfcosta@yahoo.com

3. Ecio de Farias Costa

CPF: 881.044.274-15

Professor de Economia, Departamento de Economia / Pós-Graduação em Economia (PIMES),
Universidade Federal de Pernambuco. Bolsista CNPq.

M.S. e Ph.D. em Economia Agrícola, University of Georgia, 2001.

Endereço para Correspondência: Praça Professor Fleming, 50, Apto. 1.201, Recife-PE, CEP: 52050-180.

Endereço Eletrônico: ecio@yahoo.com

Telefone: (81) 2126 8378, Ramal 221.

Fax: (81) 2126 8381, Ramal 207.

Área de Interesse: Economia Regional e Agrícola.

Classificação JEL: Q15, Q16, Q18

ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS POUPADORAS DE ÁGUA NA FRUTICULTURA IRRIGADA DO VALE DO SÃO FRANCISCO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE PERCEPÇÕES DE COLONOS E EMPRESAS

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma avaliação comparativa entre a percepção dos colonos e das pequenas, médias e grandes empresas que atuam no Vale do São Francisco, localizadas nos Perímetros Irrigados de Nilo Coelho e Maria Tereza, quanto à adoção de tecnologias de irrigação poupadoras de água. A avaliação utiliza metodologia de estudo baseada em pesquisa de campo, onde foram aplicados questionários junto aos irrigantes. Todas as informações obtidas em perguntas relacionadas a custos de instalação e manutenção, produtividade das tecnologias utilizadas pelos produtores, e outras a disposição, foram utilizadas na determinação dos resultados. A análise aponta uma maior utilização pelos empresários, de sistemas de irrigação mais modernos frente aos menos indicados à fruticultura irrigada na região em estudo, mas ainda assim, entraves estão presentes e este conhecimento das tecnologias mais eficientes não é unânime. Quanto aos colonos, é mais freqüente a utilização de sistemas não adequados, o que incorre em ineficiência produtiva por parte dos mesmos.

PALAVRAS-CHAVE: Fruticultura Irrigada, Tecnologias de Irrigação, Taxas de Adoção.

ABSTRACT

This study presents a comparative evaluation among farmers vs. small, medium and large enterprises perceptions of the Senador Nilo Coelho and Maria Teresa Irrigated Perimeters in the São Francisco Valley on the adoption of water saving irrigation technologies. The evaluation is carried on by interviewing producers in a field study. All obtained information in questions related to installation and maintenance costs and productivity of the adopted technologies by producers and other available technologies were used to obtain the results presented in this study. Results show that there is some utilization among entrepreneurs of modern irrigation systems. However, adoption rates is low and the knowledge is not present among all producers. For such farmers, is more frequent the utilization of inadequate irrigation systems, engendering in productive inefficiency among farmers.

KEYWORDS: Irrigated Agriculture, Irrigation Technologies, Adoption Technologies.

ADOÇÃO DE TECNOLOGIAS POUPADORAS DE ÁGUA NA FRUTICULTURA IRRIGADA DO VALE DO SÃO FRANCISCO: UMA COMPARAÇÃO ENTRE PERCEPÇÕES DE COLONOS E EMPRESAS

INTRODUÇÃO

No contexto econômico da agricultura irrigada do Vale do São Francisco, variados aspectos positivos são levantados. A agricultura irrigada gera empregos, renda, alimentos e outros elementos-chave de melhoria das condições de vida da população. Por outro lado, aspectos negativos são verificados, destacando a crescente demanda hídrica da agricultura irrigada e os desfavoráveis aspectos climáticos registrados ao longo dos anos. A baixa capacidade de acumulação de água própria da Região Nordeste, recurso este necessário ao abastecimento dos perímetros irrigados e também como fonte de geração de energia, prejudica a fácil utilização dos recursos em ambos os usos. Como consequência, surge a necessidade de não somente obter, como pôr em uso, tecnologias de irrigação eficientes. Tais tecnologias devem ser absorvidas de imediato por produtores de todos os portes, adotadas em conjunto a práticas de manejo de água também poupadoras.

O presente trabalho visa empreender estudo comparativo entre colonos (caracterizados por agricultura familiar) e empresários que atuam no Pólo Petrolina-Juazeiro, com respeito à alocação de recursos hídricos. Para atingir tal objetivo, investiga-se o grau de eficiência dos diferentes sistemas de irrigação para o cultivo da fruticultura irrigada no pólo e a percepção dos produtores dos Perímetros Irrigados Senador Nilo Coelho e Maria Tereza, quanto às diferentes tecnologias.

É importante frisar que o Submédio do São Francisco está situado numa região semi-árida, caracterizada por uma elevada escassez de água. Portanto, o trabalho visa, também, identificar os sistemas de irrigação que utilizam eficientemente os recursos hídricos, visto que é visível, em alguns casos, a utilização ineficiente de água nos projetos em operação na região estudada.

Sabe-se, ainda, que diversos fatores influenciam na alocação eficiente do sistema de irrigação, como solo, clima, topografia, cultura, entre outros. Logo, procura-se identificar o(s) sistema(s) de irrigação que melhor se adapta(m) às condições naturais do Pólo Petrolina-Juazeiro, para determinada cultura, visando, neste sentido, apontar as tecnologias de irrigação que são responsáveis por: i) eliminar ou minimizar as ineficiências no cultivo da fruticultura, maximizando assim os lucros dos produtores; e ii) racionalizar o uso da água para irrigação na microrregião.

CARACTERÍSTICAS DO PROJETO

Os Perímetros Irrigados Senador Nilo Coelho e Maria Teresa estão localizados no Submédio do São Francisco, nos municípios de Petrolina-PE e Casa Nova-BA. Segundo a Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF, 2001), os projetos têm área irrigável de 20.388 ha, onde 12.255 ha estão produzindo efetivamente. São responsáveis pela ocupação 2.005 colonos (pequenos produtores com lotes familiares), e 172 pequenas, médias e grandes empresas.

Em 2001, foram produzidas em torno de 400.000 toneladas de produtos diversos, com receita bruta superior a R\$ 150 milhões e geração de 50.000 empregos diretos e indiretos (CODEVASF, 2005). São mais de 40 culturas exploradas, destacando-se manga, uva, coco, goiaba, banana, mamão, acerola e pinha.

Os Perímetros são servidos por três rodovias federais, através das quais é possível alcançar grandes centros consumidores. Dispõe de transporte fluvial e aeroviário, o que constitui importante componente de apoio ao escoamento da produção. Além das condições já apontadas, França e Pereira (1990) observam que os Perímetros estão próximos de centros urbanos desenvolvidos – Petrolina e Juazeiro – onde se encontra parque industrial consolidado e dinâmico mercado de insumos e fatores.

A captação dos recursos hídricos deriva da Barragem de Sobradinho, de propriedade da Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF). Os trabalhos de operação e manutenção dos Perímetros Irrigados são de responsabilidade de um Distrito de Irrigação, associação civil sem fins lucrativos que congrega os usuários da área de abrangência dos projetos.

REFERENCIAL TEÓRICO

Com a rápida expansão da agricultura irrigada no Brasil, problemas têm sido observados. Com frequência, o uso da água não vem sendo feito de forma eficiente, em consequência do desconhecimento das diversas alternativas de sistemas de irrigação por parte dos produtores. Este desconhecimento pode induzir o produtor a uma seleção do sistema de irrigação inadequado, o que acarreta em elevação dos custos de produção, diminuição da produtividade agrícola e maior escassez de água. A alocação ineficiente dos sistemas de irrigação acaba causando o insucesso de muitos empreendimentos e a degradação dos recursos naturais.

A correta utilização da irrigação deve ser um dos principais objetivos a se perseguir, não só por ser um suplemento tecnológico de alto custo, mas também por ser capaz de proporcionar incrementos significativos na produção agrícola. O mau uso da irrigação acarreta em elevação dos custos de produção à medida que deprecia mais rapidamente os equipamentos e aumenta os custos de utilização de água, fertirrigação, energia, entre outros. Leva, ainda, a uma redução de receitas por parte do produtor, devido: i) à queda de produtividade, que diminui a produção por unidade produtiva; e ii) à queda na qualidade dos bens agrícolas quando comparados aos bens produzidos através de utilização correta da água, fato este que acarreta em queda nos preços desses bens ao obrigá-los a competir em mercados menos exigentes, onde os preços são reduzidos. A má utilização da irrigação traz ainda elevados custos sociais ao contribuir para uma maior escassez de água e à degradação do meio ambiente. Logo, a utilização racional da tecnologia de irrigação gera condições para que o produtor maximize seu lucro, sem que para isso seja preciso incorrer em custos sociais acima dos necessários.

Uma das principais formas de se obter máxima eficiência no uso da irrigação está relacionada com a aplicação adequada da água, no momento certo e na quantidade exata. Para que a água seja aplicada corretamente, a escolha do sistema de irrigação é fator de suma importância, um dos principais fatores que condicionam a eficiência da irrigação. Desta forma, essa escolha acaba afetando de forma direta os lucros dos produtores e os custos sociais.

Portanto, é de suma importância que os produtores procurem utilizar eficientemente os sistemas de irrigação. Para atingir tal eficiência, Nascimento (2005) sugere a manutenção continuada dos sistemas, além do monitoramento da água aplicada na propriedade. O autor acredita que essas ações possam aumentar a rentabilidade das culturas, conservando, ao mesmo tempo, a capacidade produtiva das áreas irrigadas.

No entanto, apesar de existir a consciência da importância de que se deve conduzir de forma adequada a aplicação da água no cultivo da agricultura irrigada, este fato não vem se

constituindo como uma prática usual dentre os proprietários rurais. De acordo com Genú e Pinto (2002), este fato se deve principalmente ao despreparo dos produtores e/ou à falta de orientação aos mesmos. Acabam, em consequência, utilizando água ineficientemente, ora aplicando em excesso, ora submentendo as plantas ao estresse hídrico. “Nessas condições, a cultura pode não expressar seu potencial máximo de produção e os custos com a irrigação podem se tornar muito altos”.

Ferreira *et al.* (1998) apontam que a escolha do sistema de irrigação é o fator primordial para se obter a máxima eficiência na irrigação, sem incorrer em uso irracional da água. No entanto, os mesmos autores enfatizam também o fato de tal escolha ser bastante complexa, já que diferentes sistemas de irrigação apresentam resultados diversos em função de variados tipos de solos, climas, topografia e cultura.

De acordo com Scaloppi (1986), fatores técnicos, econômicos e culturais, interferem na escolha do sistema de irrigação a ser utilizado. Dentre tais fatores, destacam-se: i) recursos hídricos (potencial hídrico, situação topográfica, qualidade e custo da água); ii) topografia; iii) solos (retenção de água, infiltração, características químicas e profundidade); iv) clima (precipitação, vento e umidade relativa); v) cultura (exigência agrônômica e valor econômico); vi) aspecto econômicos (custos iniciais, operacionais e de manutenção); e vii) fatores humanos (nível educacional, poder aquisitivo, tradição e outros).

Genú e Pinto (2002), apresentam opinião semelhante quando afirmam que “a seleção do método e do sistema de irrigação mais adequado a uma dada situação depende de avaliação dos recursos físicos existentes, tais como suprimento de água (quantidade, qualidade e localização), características dos solos (textura, estrutura, profundidade, salinidade, drenagem, topografia, erosibilidade) e o sistema planta-clima, em que se deve levar em conta a adaptabilidade da cultura às condições climáticas de cada local. Além do levantamento desses recursos físicos, deve-se também considerar a disponibilidade de capital para investimento, disponibilidade de mão-de-obra para condução da irrigação, disponibilidade e consumo de energia, viabilidade econômica e implicações para o meio ambiente”.

Neste sentido, observa-se que não existe um sistema de irrigação ideal, capaz de atender satisfatoriamente às mais variadas condições de clima, solo, cultura, sociais e econômicas. O processo de seleção requer a análise detalhada das condições apresentadas, em função das exigências de cada sistema de irrigação, de forma a permitir a identificação das melhores alternativas.

A utilização eficiente do sistema de irrigação pode aumentar a produtividade e a qualidade do cultivo e, desta forma, agregar valor ao produto, impulsionando as unidades produtivas ao aumento de suas rendas. No entanto, é preciso esclarecer que não são apenas fatores ligados à utilização eficiente da água que maximizam os lucros dos produtores. Existem outros fatores que podem gerar ganhos de escala e valor agregado nos produtos cultivados. Dentre estes, encontram-se: crédito rural, assistência técnica, organização de produtores e produção, pesquisa, controle sanitário e de qualidade, aspectos de mercado e comercialização, estruturação viária, portuária, aeroportuária, etc. Segundo França (2001a), à medida que esses itens recebem um pouco mais de atenção, os resultados aparecem mais contundentemente à sociedade e ao produtor.

Em suma, observa-se que, apesar de a irrigação do semi-árido nordestino – principalmente no Pólo Petrolina-Juazeiro – ser um dos principais responsáveis pelo aumento da produtividade agrícola nacional e melhoria da qualidade dos frutos, vários produtores desta região apresentam problemas em conduzir adequadamente a irrigação, seja por despreparo ou por falta de orientação. Desta forma, as culturas não atingem sua máxima produtividade, além de os custos com a irrigação se tornarem mais elevados.

METODOLOGIA E DADOS

Os dados empregados neste trabalho foram coletados através de pesquisa de campo junto a produtores, nos anos de 2003 e 2004. Foram entrevistados, de maneira aleatória, 62 colonos e 55 pequenos, médios e grandes empresários, que atuam na região do Vale do São Francisco, situados nos Perímetros Irrigados Senador Nilo Coelho e Maria Teresa.

Em geral, os questionários contemplaram grupos de informações que vieram a tratar sobre os métodos de irrigação utilizados e os de preferência; os fatores que mais influenciam o momento e a quantidade de aplicação de água; e a percepção dos produtores quanto ao fornecimento de água, acesso a mercados, pesquisa e extensão rural, acesso a seguro e crédito rural, entre outros.

As culturas analisadas no estudo foram manga, uva, coco e banana, dada a maior importância destas na pauta de produção do Pólo Petrolina-Juazeiro. Portanto, por estas culturas serem as mais exploradas e as que apresentam maiores rentabilidade e demanda para consumo, acredita-se que a análise comparativa entre colonos e empresários, quanto à eficiência no cultivo desses produtos, será representativa. Os Perímetros Irrigados Senador Nilo Coelho e Maria Teresa também podem representar todo o Pólo, já que estão situados em região com semelhantes tipos de solo, clima, mão-de-obra, etc., que os demais perímetros em funcionamento na região.

Nas unidades produtivas pesquisadas, foram considerados três tipos de sistemas de irrigação: aspersão, microaspersão e gotejamento. Isto porque a quantidade de entrevistados que afirmaram utilizar outros sistemas de irrigação, que não os três citados, pode ser considerada desprezível.

SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Há vários tipos de métodos de irrigação, destacando-se, basicamente, três: superfície, aspersão e localizado. 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 se dá pela grande variedade de solos, climas, culturas, disponibilidade de energia e condições socioeconômicas para as quais um determinado sistema de irrigação deve ser adaptado. No presente trabalho, os métodos de irrigação analisados foram o de aspersão e o localizado, dada a expressiva utilização dos mesmos pelos entrevistados na pesquisa de campo. O método por aspersão diz respeito à aplicação de água sobre a cultura, em forma de precipitação pluvial. No método localizado, a água é aplicada numa fração do sistema radicular das plantas, podendo empregar-se emissores pontuais (gotejadores) ou superficiais (microaspersores).

Em virtude da preocupação generalizada com a questão de gerenciamento, conservação e economia dos recursos hídricos, Ferreira *et al.* (1998) recomendam, para a grande maioria das culturas, dentre elas a fruticultura, o uso do **método de irrigação localizada**. No entanto, o custo inicial deste método é relativamente alto, apesar de ser um método que permite automação total, o que requer menor emprego de mão-de-obra na operação. Testezlaf (1997) aconselha utilizar esse método de irrigação em locais onde há escassez de água – o que é o caso do semi-árido nordestino – e no cultivo da fruticultura, pelo fato de esse tipo de cultura apresentar alto rendimento na colheita, compensando, assim, o elevado custo de instalação desse sistema.

Como citado anteriormente, os principais sistemas de irrigação localizada são gotejamento e microaspersão. No sistema de **gotejamento**, a água é aplicada por ponto de emissão, gota a gota, até a base da planta, sobre ou sob o solo, sendo absorvida pelas raízes. Apresenta uma série de vantagens, dentre elas: i) a economia de água devido ao controle da

quantidade aplicada, além da diminuição de perdas por evaporação, percolação e escoamento; ii) a possibilidade de fornecimento de somente o volume necessário de água a cada planta, evitando-se carências ou excessos de aplicação; iii) a possibilidade de fornecimento de água por gravidade, dispensando os custos com aquisição e manutenção de bombas motorizadas; iv) o controle de fornecimento de água, o que possibilita sua suspensão a qualquer momento, por exemplo quando houver precipitação, economizando a água acumulada nos reservatórios; v) o não impedimento dos manejos normais da cultura (por exemplo capinas e colheitas) devido à rede de encanamentos; vi) a facilidade e eficiência da utilização de fertirrigação; vii) a maior eficiência no controle fitossanitário, pois não irriga ervas daninhas e a parte aérea dos vegetais (o que facilita o controle de insetos e fungos), permitindo maior eficiência no uso de defensivos; viii) a não interferência dos ventos sobre a aplicação de água; e ix) os menores custos de utilização de mão-de-obra.

Devido às menores variações do nível de água no solo, Bernardo (1984) acredita que a utilização do sistema de gotejamento possibilita uma maior uniformização das frutas e um melhor desenvolvimento da fruticultura. Outra vantagem do gotejamento, apontada pelo autor, advém do fato da não aplicação de água em toda a faixa entre fileiras, diminuindo a necessidade de capinas e facilitando as colheitas e aplicações de defensivos. Segundo Ranieri *et al.* (2003), a fruticultura perene tem grande adaptação a esse sistema, principalmente pelo fato de não aplicar água na parte aérea das plantas, facilitando, assim, o controle de pragas e doenças.

Menu e Marinozzi (1997), comparando os sistemas de gotejamento e microaspersão, observam que o primeiro apresenta, em média, maiores custos de investimento e manutenção (cerca de 20% para ambos). Quanto à economia de água, na região semi-árida, o sistema de gotejamento pode obter um nível 10% menor de utilização comparado ao sistema de microaspersão. Uma das únicas desvantagens quanto ao uso da irrigação por gotejamento refere-se aos entupimentos do sistema, que requerem excelente filtragem da água.

A irrigação por **microaspersão** caracteriza-se pela aplicação da água numa fração do volume de solo explorado pelo sistema radicular das plantas, de forma circular ou em faixa contínua. Leão e Soares (2000) apresentam os principais parâmetros de escolha do sistema de irrigação por microaspersão: i) a vazão do emissor (p.ex.: 60 l/h); ii) o raio de alcance do emissor (p.ex.: 1,50 m); iii) a intensidade de aplicação ao longo do raio (p.ex.: 60 l/h em um raio de 1,50m); e iv) a análise econômica (relacionada ao custo de água e energia, e frequência de manutenção do emissor). Segundo os autores, o coeficiente de uniformidade de aplicação do sistema de irrigação por microaspersão deve variar de 75% a 80% para terrenos com declividade inferior a 2%, e de 65% a 75% para terrenos com declividade superior a 2%. Neste sentido, a área de aplicação efetiva de um emissor irá variar de acordo com a intensidade de aplicação ao longo de seu raio, associado ao número de emissores por planta e à declividade do terreno, influenciando, em consequência, no grau de eficiência desse sistema de irrigação.

Com relação ao **método de irrigação por aspersão**, a aplicação de água se dá através de jatos lançados ao ar, caindo sobre a cultura em forma de precipitação pluvial, visando o umedecimento de 100% da área ocupada pela planta. De acordo com Testezlaf (1997), é o método mais utilizado no Brasil. Dentre as principais vantagens dos sistemas de irrigação por aspersão, destacam-se: i) a dispensa dos serviços de preparação do terreno; ii) a possibilidade de utilização em terrenos de praticamente qualquer topografia; iii) a menor sujeição do solo às erosões; iv) a maior uniformidade da distribuição de água, embora isso dependa, em parte, da intensidade dos ventos; v) a possibilidade de transporte do sistema a diferentes áreas; vi) a facilidade de remoção das tubulações da área, facilitando o tráfego de máquinas; e vii) a menor utilização de mão-de-obra para a implantação do sistema.

No entanto, o sistema de irrigação por aspersão apresenta algumas desvantagens, dentre as quais: i) os elevados custos de operação, pela necessidade de uma série de instalações e equipamentos, além dos elevados custos com combustível ou energia elétrica para o bombeamento da água – segundo Pires *et al.* (2005), comparado a outros métodos de irrigação, o sistema de aspersão apresenta maior consumo de energia e, conseqüentemente, maior custo com esse insumo; ii) a influência dos ventos sobre a uniformidade de distribuição da água; iii) a possibilidade de redução da vida útil do equipamento de acordo com a utilização de água de má qualidade (salinizada ou sujeita a sedimentos), além de causar prejuízos sobre as culturas; e iv) a remoção de defensivos sobre a superfície de folhas, frutos e ramos, interferindo sobre tratamentos fitossanitários e prejudicando o combate às pragas e doenças.

Os custos de operação do sistema por aspersão são mais elevados quando comparados aos sistemas de gotejamento e por microaspersão (RURAL NEWS, 2005). O Quadro 1 resume os principais fatores de influência sobre a eficiência de determinados sistemas de irrigação, seguindo os autores aqui estudados.

Quadro 1. Pólo Petrolina-Juazeiro: Comparação Entre Sistemas de Irrigação, Segundo Adaptabilidade, Impactos, Custos e Eficiências.

| Discriminação | Sistemas de Irrigação | | |
|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Gotejamento | Microaspersão | Aspersão |
| Custo de Operação ^{(1) (2)} | Médio | Baixo | Alto |
| Custo de Investimento ^{(1) (2) (3)} | Alto | Médio | Baixo |
| Custo de Manutenção ⁽²⁾ | Alto | Médio | Médio |
| Custo de Mão-de-Obra ⁽¹⁾ | Baixo | Baixo | Alto |
| Eficiência em Economia de Água ^{(1) (2)} | Alta | Média | Baixa |
| Eficiência na Uniformidade de Aplicação ^{(4) (5) (6)} | Alta | Média | Baixa |
| Eficiência no Controle Fitossanitário ^{(4) (7)} | Alta | Média | Baixa |
| Adaptabilidade da Fruticultura ⁽⁸⁾ | Alta | Alta | Baixa |
| Tipo de Solo Adequado ⁽⁹⁾ | Areno-Argiloso | Arenoso e Areno-Argiloso | Arenoso e Areno-Argiloso |

Fontes: ⁽¹⁾ Ferreira *et al.* (1998); ⁽²⁾ Menu e Marinozzi (1997); ⁽³⁾ Filho *et al.* (2005); ⁽⁴⁾ Testezlaf (1997); ⁽⁵⁾ Pires *et al.* (2005); ⁽⁶⁾ Rural News (2005); ⁽⁷⁾ Genú e Pinto (2002); ⁽⁸⁾ Bernardo (1984); ⁽⁹⁾ Leão e Soares (2000).

SISTEMAS DE IRIGAÇÃO POR CULTURA

A seleção do método de irrigação mais adequado a uma situação varia de acordo com os seguintes fatores: i) recursos financeiros e fatores de capital (insumos) existentes, tais como disponibilidade de capital para investimento, disponibilidade de mão-de-obra para condução da irrigação, disponibilidade de energia, etc.; ii) aspectos naturais da região, tais como características do solo, quantidade e qualidade da água disponível, clima, etc.; e iii) cultura cultivada, levando em consideração suas diferentes exigências agrônômicas e valor econômico.

Neste sentido, é necessário análise que considere tais características relacionadas para se chegar a conclusões sobre qual sistema de irrigação deve melhor se adequar à fruticultura no Pólo Petrolina-Juazeiro. Para se analisar o grau de eficiência de cada produto agrícola, o

Quadro 2 aponta, de forma simples e resumida, os resultados observados em levantamento bibliográfico.

Quadro 2. Pólo Petrolina-Juazeiro: Eficiência do Sistema de Irrigação, Segundo Diferentes Culturas Irrigadas

| Discriminação | Sistemas de Irrigação | | |
|------------------------------|-----------------------|---------------|----------|
| | Gotejamento | Microaspersão | Aspersão |
| Banana ⁽¹⁾ | Boa | Ótima | Média |
| Coco ⁽²⁾ | Ótima | Boa | Baixa |
| Manga ⁽³⁾ | Ótima | Ótima | Média |
| Uva ⁽⁴⁾ | Boa | Ótima | Média |

Fontes: ⁽¹⁾ Alves (1999); ⁽²⁾ Ferreira *et al.* (1998); ⁽³⁾ Genú e Pinto (2002); ⁽⁴⁾ Leão e Soares (2000).

Observando a cultura da **bananeira**, de acordo com Alves (1999), os métodos de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) são os mais eficientes no semi-árido, relacionando as seguintes causas: i) apresentam maior eficiência no uso da água, adubação – através da fertirrigação – e controle de pragas e doenças; ii) adaptam-se a diferentes solos e topografia; e iii) acarretam em maior produtividade da bananeira.

Para Alves (1999) apesar de o sistema de gotejamento apresentar bons resultados no cultivo da banana, o sistema de microaspersão é considerado, tecnicamente, como o sistema de irrigação mais indicado, já que permite melhor manejo de irrigação no cultivo e molha um maior volume de solo, o que é de suma importância para a produção. O método de irrigação por aspersão para o cultivo da banana não é considerado adequado, pois este método pode, mais facilmente, gerar empoçamentos, o que causa danos à cultura. Além disso, a topografia, o vento e a evaporação no semi-árido nordestino geram perdas de água consideráveis, tornando este método pouco eficiente.

Os trabalhos desenvolvidos por França (2001a e 2001b), podem enfatizar os argumentos anteriormente apresentados por Alves (1999), quando o autor observa que, para o cultivo da banana no Projeto Salitre, situado no município de Juazeiro-BA, a irrigação deverá ocorrer através do sistema de microaspersão.

Passos (1989), estudando o efeito da irrigação na formação de mudas de **coqueiro**, afirmou que, apesar de a planta conseguir sobreviver a longos períodos de estresse hídrico, o suprimento adequado de água na cultura do coqueiro promove elevação de produtividade e constância de produção. A prática da irrigação no coqueiro torna-se economicamente viável em cinco anos de cultivo.

Segundo Ferreira *et al.* (1998), a cultura do coqueiro adapta-se bem a diversos sistemas de irrigação (aspersão, microaspersão e gotejamento). No entanto, os autores destacam dois sistemas de irrigação como os mais eficientes para o cultivo de coqueiros. De acordo com os mesmos, se a água for escassa e de baixa qualidade, principalmente quanto à salinidade, deve-se preferir o sistema de gotejamento, já que o mesmo proporciona melhores condições de manter continuamente umedecido um determinado volume do solo. No caso de solos arenosos, o sistema de microaspersão é mais recomendado devido à dinâmica da água no perfil do solo.

Ao analisar a cultura da **mangueira**, Genú e Pinto (2002) verificaram que o simples uso da irrigação, excluindo o emprego de técnicas de manejo, garante produtividades médias em torno de 25 t/ha – em áreas de sequeiro, a produtividade média gira em torno de 12 t/ha. Isso demonstra a importância da irrigação em termos de produtividade da manga.

O uso do sistema de irrigação por aspersão nos cultivos de manga, segundo Genú e Pinto (2002), além de apresentar um maior consumo de energia, gera perdas significativas de água. De acordo com Silva *et al.* (1996), esse fato se deve à interceptação do jato de água pela copa das plantas, afugentando os insetos polinizadores, e ao umedecimento das entrelinhas, favorecendo o desenvolvimento de ervas daninhas.

O sistema de irrigação mais utilizado na exploração da manga é o de microaspersão. Isso se deve, principalmente, pela maior área molhada que o sistema proporciona em relação ao de gotejamento, em solos de textura média e arenosa. No entanto, o sistema de gotejamento é também de elevada eficiência e de baixa demanda por energia, embora o custo inicial seja alto (GENÚ & PINTO, 2002). Para os autores, apesar da diferença de área molhada nos dois sistemas de irrigação, o uso do gotejamento, em alguns casos, tem propiciado produtividades similares às obtidas com o emprego do sistema de microaspersão.

Após estudos em **videiras**, Neto (2000) conclui que, em alguns casos, ao produtor eliminar as falhas nos sistemas de irrigação, é possível manter a quantidade produzida economizando até 50% de água e energia elétrica. De acordo com trabalhos de Leão e Soares (2000), e Neto (2000), observa-se que, em geral, o sistema de microaspersão é o que apresenta melhores resultados de produtividade e qualidade no cultivo de uva no Submédio do São Francisco. O sistema de gotejamento apresenta-se como boa opção para esse mesmo cultivo. Quanto ao uso do sistema de aspersão na exploração da videira, observa-se demasiadas perdas com água e baixa eficiência de cultivo. Assim sendo, o sistema de irrigação por microaspersão pode ser considerado o mais adequado para a viticultura do Submédio São Francisco.

RESULTADOS

Os resultados encontrados em pesquisa de campo, referentes à influência de diferentes fatores técnicos e naturais para a decisão de *quanto* (montante de aplicação de água na cultura) irrigar, apontam para uma semelhança de percepções entre colonos e empresários, como mostram as Tabelas 1 e 2. Os fatores considerados foram: condições do solo, condições da planta, época do ano, precipitação recente, temperatura recente, conselho de técnicos externos à empresa, e observação de outras empresas efetuando irrigação.

Tabela 1. Pólo Petrolina-Juazeiro: Percepção dos Colonos com Relação à Importância de Diferentes Fatores na Decisão de *Quanto* Irrigar.

| Discriminação | Percepção (% do Total de Respostas por Fator) | | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|----------------|
| | Muito Importante | Pouco Importante | Não Importante |
| Condições do Solo | 91,53 | 6,21 | 2,26 |
| Condições da Planta | 88,55 | 3,01 | 8,43 |
| Época do Ano | 92,59 | 3,70 | 3,70 |
| Precipitação Recente | 91,35 | 8,64 | 0,00 |
| Temperatura Recente | 79,62 | 10,49 | 9,87 |
| Conselho de Técnicos Externos à Unidade Produtiva | 68,42 | 19,47 | 12,11 |
| Observação de Outros Produtores Efetuando Irrigação | 3,08 | 6,79 | 90,12 |

Fonte: Pesquisa de Campo Aplicada no Ano de 2003 – Perímetros Irrigados Senador Nilo Coelho e Maria Teresa.

Tabela 2. Pólo Petrolina-Juazeiro: Percepção dos Empresários com Relação à Importância de Diferentes Fatores na Decisão de *Quanto* Irrigar.

| Discriminação | Percepção (% do Total de Respostas por Fator) | | |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|----------------|
| | Muito Importante | Pouco Importante | Não Importante |
| Condições do Solo | 96,58 | 3,42 | 0,00 |
| Condições da Planta | 92,31 | 5,98 | 1,71 |
| Época do Ano | 95,73 | 2,56 | 1,71 |
| Precipitação Recente | 89,74 | 6,84 | 3,42 |
| Temperatura Recente | 95,73 | 4,27 | 0,00 |
| Conselho de Técnicos Externos à Empresa | 57,26 | 23,08 | 19,66 |
| Observação de Outras Empresas Efetuando Irrigação | 34,19 | 17,09 | 48,72 |

Fonte: Pesquisa de Campo Aplicada em Outubro de 2004 – Perímetros Irrigados Senador Nilo Coelho e Maria Teresa.

Vê-se que tanto colonos quanto empresários, dão maior importância a fatores como *condições do solo*, *condições da planta*, *época do ano*, *precipitação recente* e *temperatura recente*, na decisão de **quanto** irrigar. Dentre os fatores menos importantes para se tomar a mesma decisão, tanto para colonos quanto para empresários, estão *conselho de técnicos externos à unidade produtiva* e *observação de outros produtores efetuando irrigação* – este sendo o único fator em que a maioria dos entrevistados afirma não ter influência na tomada de decisão.

No que pese a influência dos mesmos fatores técnicos e naturais, agora para a decisão de *quando* (momento de aplicação de água na cultura) irrigar, verifica-se, mais uma vez, uma semelhança de percepções entre colonos e empresários, como pode ser verificado nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Pólo Petrolina-Juazeiro: Percepção dos Colonos com Relação à Importância de Diferentes Fatores na Decisão de *Quando* Irrigar.

| Discriminação | Percepção (% do Total de Respostas por Fator) | | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|----------------|
| | Muito Importante | Pouco Importante | Não Importante |
| Condições do Solo | 91,98 | 5,88 | 2,14 |
| Condições da Planta | 85,80 | 4,32 | 9,88 |
| Época do Ano | 90,12 | 4,32 | 6,16 |
| Precipitação Recente | 92,60 | 7,40 | 0,00 |
| Temperatura Recente | 83,95 | 5,55 | 10,49 |
| Conselho de Técnicos Externos à Unidade Produtiva | 67,46 | 21,89 | 10,65 |
| Observação de Outros Produtores Efetuando Irrigação | 6,79 | 6,17 | 87,03 |

Fonte: Pesquisa de Campo Aplicada no Ano de 2003 – Perímetros Irrigados Senador Nilo Coelho e Maria Teresa.

Tabela 4. Pólo Petrolina-Juazeiro: Percepção dos Empresários com Relação à Importância de Diferentes Fatores na Decisão de *Quando* Irrigar.

| Discriminação | Percepção (% do Total de Respostas por Fator) | | |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------|----------------|
| | Muito Importante | Pouco Importante | Não Importante |
| Condições do Solo | 94,02 | 5,98 | 0,00 |
| Condições da Planta | 92,31 | 5,98 | 1,71 |
| Época do Ano | 99,15 | 0,85 | 0,00 |
| Precipitação Recente | 90,60 | 4,27 | 5,13 |
| Temperatura Recente | 94,87 | 5,13 | 0,0 |
| Conselho de Técnicos Externos à Empresa | 64,10 | 17,95 | 17,95 |
| Observação de Outras Empresas Efetuando Irrigação | 38,46 | 11,11 | 50,43 |

Fonte: Pesquisa de Campo Aplicada em Outubro de 2004 – Perímetros Irrigados Senador Nilo Coelho e Maria Teresa.

Mais uma vez, pode-se observar que tanto colonos quanto empresários, dão maior importância a fatores como *condições do solo*, *condições da planta*, *época do ano*, *precipitação recente* e *temperatura recente*, na decisão de **quando** irrigar. Dentre os fatores menos importantes para se tomar a mesma decisão, tanto para colonos quanto para empresários, estão *conselho de técnicos externos à unidade produtiva* e *observação de outros produtores efetuando irrigação* – novamente, este último sendo o único fator em que a maioria dos entrevistados afirma não ter influência na tomada de decisão.

Neste sentido, tanto para colonos quanto para empresários, com relação à decisão de **quanto** e **quando** irrigar, a análise aponta para resultados semelhantes. Assim, os produtores levam em consideração os mesmos fatores ao decidir a quantidade e o momento de se aplicar água. Em outras palavras, apesar de determinados fatores apresentarem diferentes pesos na tomada de decisão de *quanto* irrigar, o produtor deve decidir ao mesmo tempo *quando* irrigar, considerando, portanto, os mesmos fatores para uma tomada de decisão conjunta – de *quanto* e *quando* irrigar.

Comparando-se agora a percepção de colonos e empresários quanto ao grau de eficiência de sistemas de irrigação, a semelhança de resultados não mais é verificada. Relacionaram-se diferentes fatores para que tanto colonos quanto empresários apontassem quais os sistemas de irrigação mais eficientes. Os fatores em questão foram: custo de instalação, custo de manutenção, custo de mão-de-obra, uso de energia, uso de água, resultados de produtividade e resultados de qualidade. Procurou-se avaliar comparativamente cada sistema de irrigação, através de disputas *play-off*. Neste sentido, possibilitou-se verificar quais as percepções de colonos e empresários com respeito à eficiência de sistemas de irrigação relacionada a cada fator.

As percepções de colonos e empresários, comparando a eficiência dos sistemas de irrigação por **aspersão** e **microaspersão**, relacionada a diversos fatores, são apresentadas nas Figuras 1 e 2. Observa-se a divergência entre a percepção dos colonos e a dos empresários. Os primeiros destoam das informações obtidas em levantamento bibliográfico, enquanto os empresários entram em acordo com o mesmo.

Figura 1. Pólo Petrolina-Juazeiro: Percepção dos Colonos com Relação à Comparação do Sistema de Irrigação por Aspersão Vs. Microaspersão.

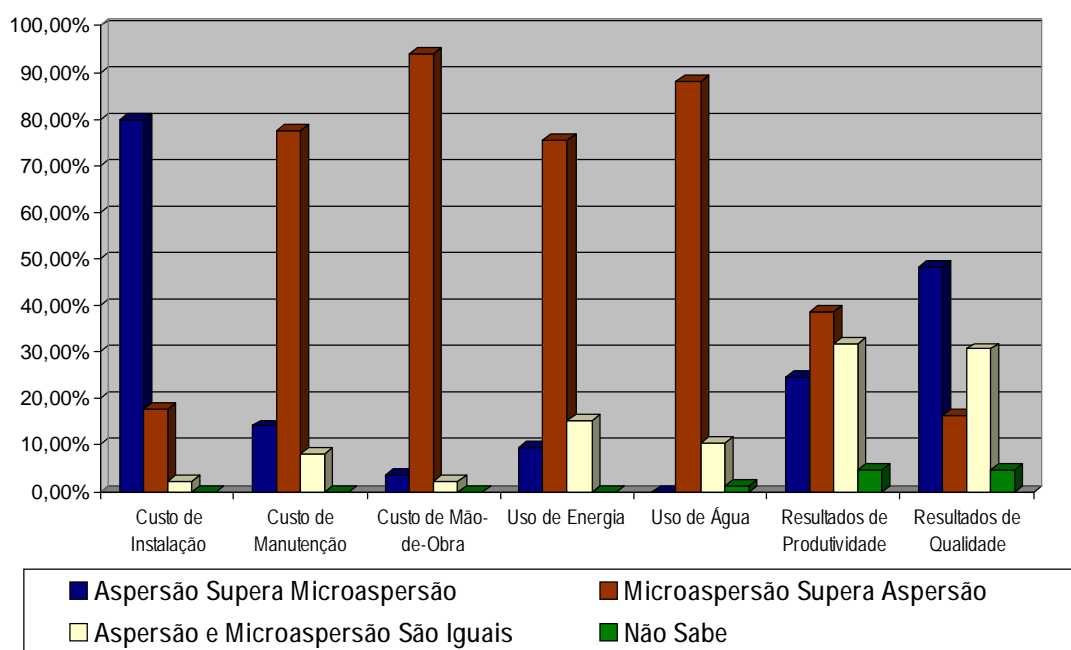
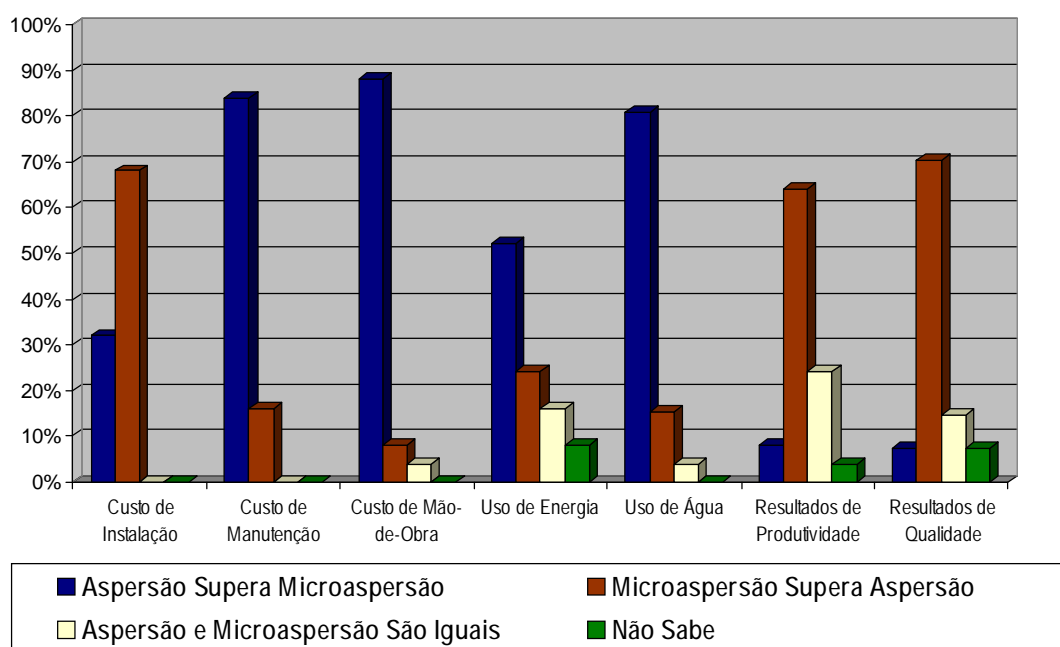


Figura 2. Pólo Petrolina-Juazeiro: Percepção dos Empresários com Relação à Comparação do Sistema de Irrigação por Aspersão Vs. Microaspersão.



As percepções de colonos e empresários, comparando a eficiência dos sistemas de irrigação por **aspersão** e **gotejamento**, relacionada a diversos fatores, são apresentadas nas Figuras 3 e 4. Observa-se, novamente, a divergência entre a percepção dos colonos e a dos empresários. Mais uma vez, os colonos entram em desacordo com as informações obtidas em levantamento bibliográfico, enquanto os empresários estão de acordo com o mesmo.

Figura 3. Pólo Petrolina-Juazeiro: Percepção dos Colonos com Relação à Comparação do Sistema de Irrigação por Aspersão Vs. Gotejamento.

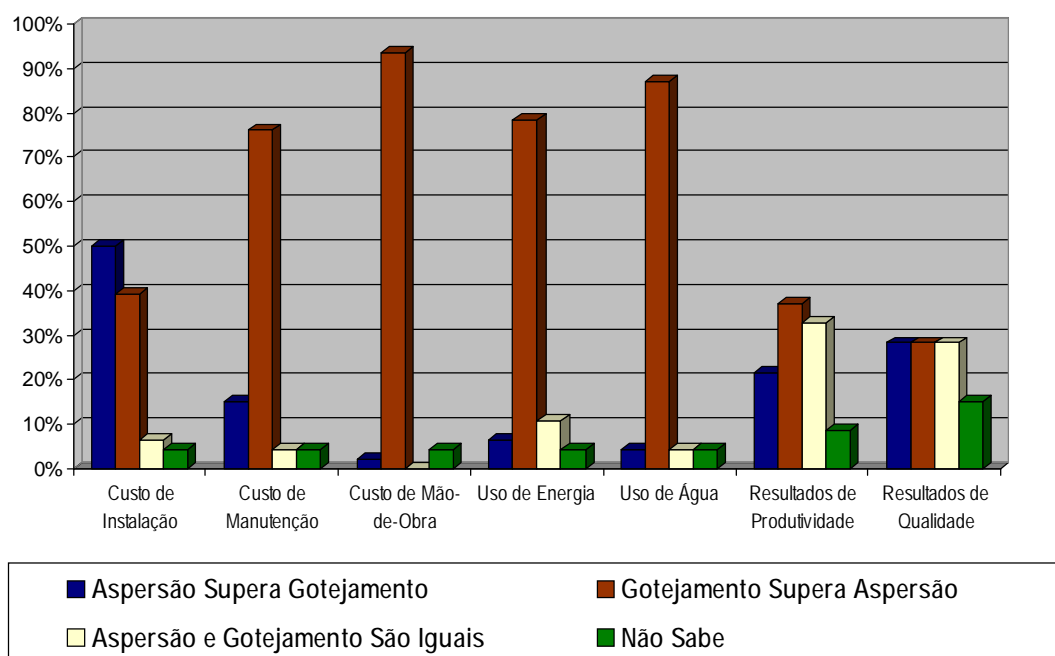
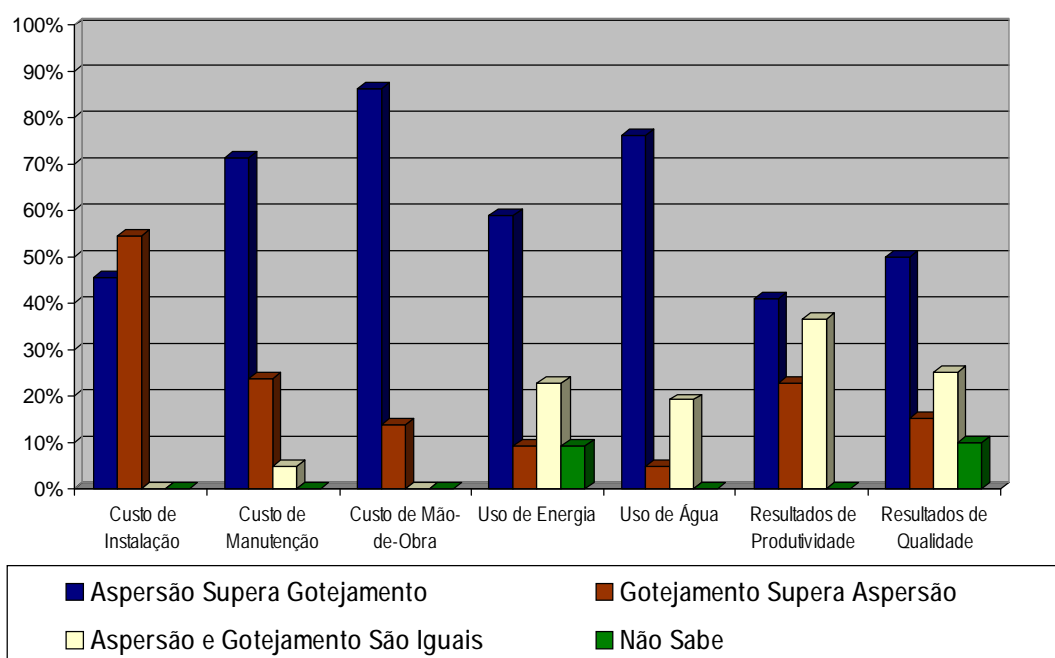


Figura 4. Pólo Petrolina-Juazeiro: Percepção dos Empresários com Relação à Comparação do Sistema de Irrigação por Aspersão Vs. Gotejamento.



As percepções de colonos e empresários, comparando a eficiência dos sistemas de irrigação por **gotejamento** e **microaspersão**, relacionada a diversos fatores, são apresentadas nas Figuras 5 e 6. A divergência entre a percepção dos colonos e a dos empresários novamente é notável, com os colonos destoando das informações obtidas em levantamento bibliográfico, e os empresários de acordo com o mesmo.

Figura 5. Pólo Petrolina-Juazeiro: Percepção dos Colonos com Relação à Comparação do Sistema de Irrigação por Gotejamento Vs. Microaspersão.

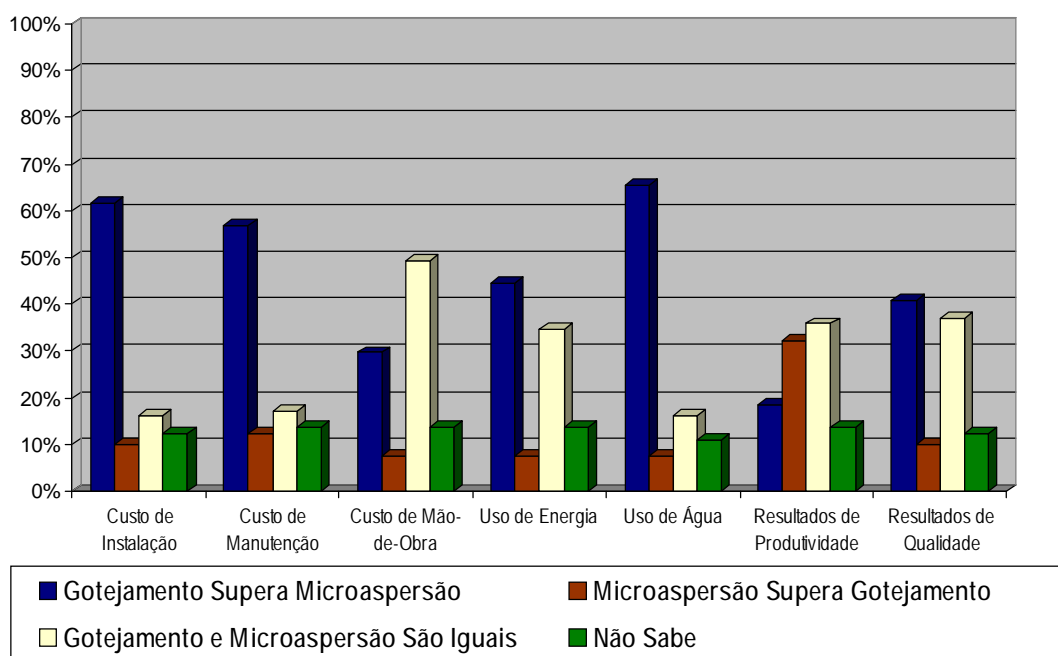
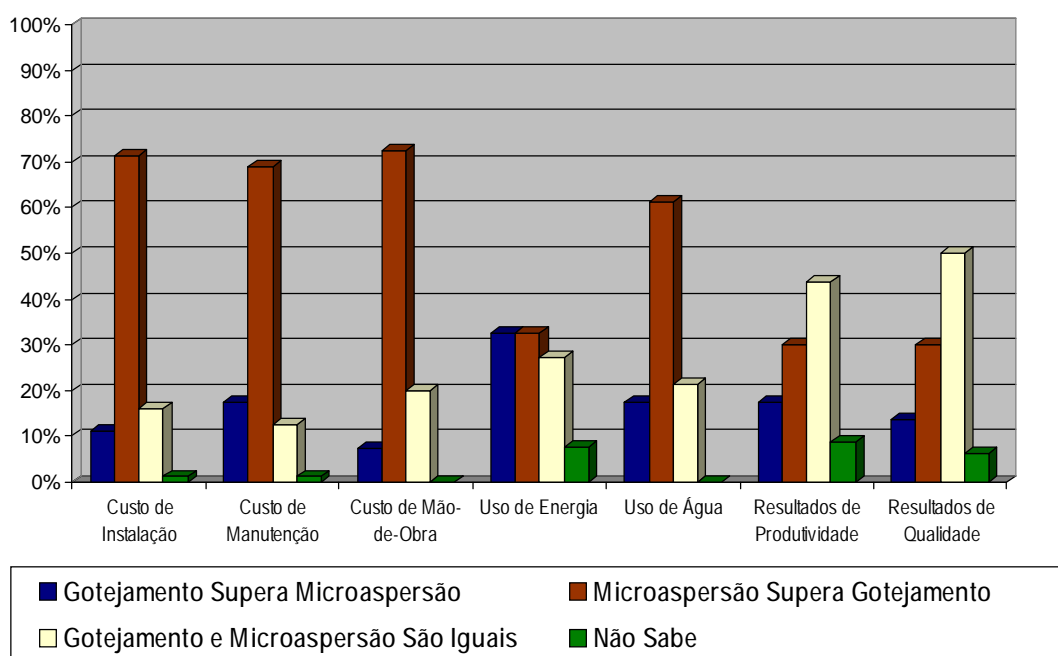


Figura 6. Pólo Petrolina-Juazeiro: Percepção dos Empresários com Relação à Comparação do Sistema de Irrigação por Gotejamento Vs. Microaspersão.



Comparando a percepção de colonos e empresários, com respeito ao fator *custo de instalação*, os primeiros acreditam ser o sistema de irrigação por aspersão o mais elevado, enquanto os empresários avaliam o mesmo sistema como o de menor custo. No entanto, mesmo os colonos supondo ser este o sistema de instalação mais custosa, a aspersão é o sistema mais utilizado entre eles. Isso pode ser resultado do fato de os colonos, desde a implantação dos Projetos de Irrigação, possuírem este sistema em sua propriedade, além de não ter à disposição condições financeiras para investir em novo equipamento de irrigação. Tais fatores fazem com que estes colonos não tenham noção dos preços de mercado dos diferentes sistemas.

Com relação ao fato *custo de manutenção*, a maioria dos colonos respondeu que o sistema de gotejamento é o de maior custo, enquanto os empresários apresentam o mesmo sistema como o de menor custo. Mais uma vez, enganam-se os colonos frente o levantamento bibliográfico.

Quanto ao fator *custo de mão-de-obra*, a opinião dos colonos converge para o sistema de gotejamento como o de maior custo, enquanto que os empresários, corretamente, acreditam que o mesmo sistema é o de menor custo. Uma das possíveis explicações para este engano de percepção dos colonos, é que grande parte da mão-de-obra empregada por eles é familiar e de baixa qualificação, ou seja, não é necessário pagamento formal de salários. Esse fato acaba por favorecer a utilização do sistema por aspersão devido ao baixo grau de mecanização dessa tecnologia (em relação às outras), o que o torna mais acessível e de simples uso, não sendo, portanto, necessária a contratação de mão-de-obra especializada para seu manuseio.

No que concerne ao fator *uso de energia*, segundo os colonos, o sistema de irrigação menos poupador é o de gotejamento. Corretamente, entrando em acordo com o levantamento bibliográfico, os empresários citam gotejamento e microaspersão como os sistemas mais poupadores de energia.

Com respeito ao fator *uso de água*, mais uma vez, há engano por parte dos colonos, afirmando ser gotejamento o sistema menos poupador de água. Em contrapartida, a opinião dos empresários é correta, indicando gotejamento como o de maior eficiência em economia de água.

Quanto aos *resultados de produtividade*, a resposta dominante entre colonos foi microaspersão, coincidindo com a opinião dos empresários. Neste fator, porém, o resultado entra em desacordo com o levantamento bibliográfico, tanto para colonos quanto para empresários. Segundo Bernardo (1984), o sistema que apresenta melhor desempenho na uniformidade da rega é o de gotejamento, o que acarreta em menor variação de produtividade.

Por fim, para o último fator, *resultados de qualidade*, enquanto os empresários concordam que microaspersão apresenta maior eficiência, os colonos responderam que aspersão e gotejamento apresentam igual eficiência. No entanto, acreditam que aspersão é menos eficiente que microaspersão, e que microaspersão é menos eficiente que gotejamento. Ou seja, os próprios irrigantes entram em conflito quando respondem a esta pergunta, demonstrando falta de conhecimento técnico por parte destes.

Neste sentido, observa-se que, em sua maioria, a percepção dos empresários com respeito ao grau de eficiência dos sistemas de irrigação é correta, enquanto a percepção dos colonos entra em desacordo com o que os autores aqui citados recomendam para o Submédio São Francisco. Este resultado aponta para a dificuldade dos colonos, diferentemente dos empresários, em conhecer os sistemas de irrigação mais modernos e eficientes, manusear tais sistemas e obter informações necessárias para vir a utilizá-los.

Nas Tabelas 5 e 6, verifica-se a utilização de sistemas de irrigação para cada cultura, por colonos e empresários. Observa-se, pois, que as percepções quanto à eficiência dos

sistemas de irrigação são aplicadas ao cultivo, ou seja, a percepção errônea dos colonos leva os mesmos a irrigar ineficientemente, do contrário dos empresários.

Tabela 5. Pólo Petrolina-Juazeiro: Utilização de Sistemas de Irrigação por Colonos.

| Discriminação | Uso do Sistema (% do Total de Respostas por Cultura) | | |
|---------------|------------------------------------------------------|----------------|----------|
| | Gotejamento | Micro-Aspersão | Aspersão |
| Banana | 0,00 | 3,23 | 96,77 |
| Coco | 0,00 | 38,46 | 61,54 |
| Manga | 7,69 | 34,62 | 57,69 |
| Uva | 6,66 | 46,67 | 46,67 |

Fonte: Pesquisa de Campo Aplicada no Ano de 2003 – Perímetros Irrigados Senador Nilo Coelho e Maria Teresa.

Tabela 6. Pólo Petrolina-Juazeiro: Utilização de Sistemas de Irrigação por Empresas.

| Discriminação | Uso do Sistema (% do Total de Respostas por Cultura) | | |
|---------------|------------------------------------------------------|----------------|----------|
| | Gotejamento | Micro-Aspersão | Aspersão |
| Banana | 0,00 | 50,00 | 50,00 |
| Coco | 61,54 | 38,46 | 0,00 |
| Manga | 18,18 | 65,91 | 15,91 |
| Uva | 40,43 | 46,81 | 12,76 |

Fonte: Pesquisa de Campo Aplicada em Outubro de 2004 – Perímetros Irrigados Senador Nilo Coelho e Maria Teresa.

Observando a utilização de sistemas de irrigação por parte dos colonos do Pólo Petrolina-Juazeiro, em sua maioria, os mesmos usam aspersão nas culturas de banana, coco e manga; e, na cultura de uva, há a mesma porcentagem de produtores irrigando através de aspersão e de microaspersão. Já os empresários, em sua maioria, utilizam o sistema de irrigação por microaspersão nas culturas e uva e manga; por gotejamento na cultura de coco; e, na cultura de banana, há a mesma porcentagem de produtores irrigando através de aspersão e de micro-aspersão.

Neste sentido, os empresários estão utilizando, em sua maioria, sistemas de irrigação que, segundo os autores aqui citados, são eficientes para a fruticultura no semi-árido nordestino. Quanto aos colonos, os mesmos entram em desacordo com o que o levantamento bibliográfico sugere. Grande maioria dos colonos irriga suas culturas utilizando o sistema de aspersão, apontado como o sistema menos eficiente pelos mesmos autores. Alguns fatos concretos podem ajudar a explicar a causa do uso de tal sistema: i) o sistema de aspersão tem o custo de investimento mais baixo que os outros dois analisados; ii) apesar do sistema de aspersão apresentar maior despesa com mão-de-obra, o trabalho empregado nas unidades familiares é formado, em sua maioria, por parentes do colono – o que não leva a preocupações relevantes relacionadas aos custos com mão-de-obra; iii) a maior parte dos colonos entrevistados apresenta baixo nível escolar (59,68% possuem formação elementar, enquanto apenas 6,46% possuem formação superior), fazendo com que estes, provavelmente, apresentem aversão com relação ao manuseio de sistemas com maiores graus de complexidade tecnológica – dentre os três sistemas, aspersão é o que apresenta o menor grau de complexidade necessária à sua instalação e ao manejo; e iv) em muitos casos, a utilização do sistema de irrigação menos eficiente ocorre devido aos colonos terem recebido este

sistema do projeto inicialmente e não fizeram migração para sistemas mais avançados, por falta de conhecimento ou crédito.

Neste mesmo contexto, poucos colonos utilizam ou apontam o gotejamento como o sistema de irrigação preferido. Isto ocorre pois, como afirma Scaloppi (1986), não se deve levar em consideração apenas fatores técnicos e naturais nesta escolha. Aspectos econômicos (custos iniciais, operacionais e de manutenção) e fatores humanos (nível educacional, poder aquisitivo, tradição, entre outros) também devem ser analisados. Neste sentido, visto que os custos de instalação do gotejamento são mais altos quando comparados aos outros dois sistemas, os colonos encontrem dificuldades de adquiri-los, principalmente pelo fato destes não apresentarem boas condições financeiras e/ou facilidades na obtenção de crédito para arcar com os altos custos iniciais do gotejamento. Estas características do gotejamento fazem com que os seus principais usuários sejam os produtores empresariais, pois, além de apresentarem boa disponibilidade de capital para investimentos iniciais, estes estão bastante interessados em diminuir ao máximo a quantidade de mão-de-obra empregada, com o intuito de, segundo Menu e Marinozzi (1997), evitar problemas de supervisão e diminuir os gastos variáveis. Por esta razão, a maioria dos empresários utiliza sistemas modernos e eficientes de irrigação, enquanto poucos colonos utilizam estes sistemas, apesar de os mesmos serem os mais adequados à fruticultura irrigada no Pólo Petrolina-Juazeiro.

Desta forma, é necessário um impulso para que os irrigantes que ainda utilizam sistemas ineficientes, seja por desinformação ou mesmo por os custos de investimentos se mostrarem mais baixos nesses sistemas, rumem para o uso de métodos eficientes. O papel das instituições governamentais, neste sentido, passa a ser de suma importância para incentivar os produtores a conhecer sistemas mais modernos e eficientes. Entre os empresários entrevistados, 29,09% afirmaram desconhecer incentivos do Poder Público para treinamento e capacitação de mão-de-obra. 47,27% dos empresários entrevistados afirmaram nunca terem sido beneficiados pela atuação do governo em pesquisa e extensão rural.

Para efetivar uma disseminação de sistemas de irrigação eficientes, é não menos importante um programa de financiamento que diminua as dificuldades de implantação dos mesmos sistemas, mais caros em relação aos sistemas ineficientes. Em pesquisa de campo efetuada junto às empresas, quando perguntadas a respeito da dificuldade de obtenção de crédito, entre os que responderam, 38,10% encontram facilidade na obtenção de financiamento. Entretanto, 61,90% encontram dificuldades, citando a burocracia para a liberação de crédito, o principal entrave.

CONCLUSÕES E DISCUSSÃO

Pela capacidade de gerar incrementos significativos na produção agrícola, a utilização de sistemas eficientes de irrigação é um objetivo a ser alcançado. Tal incremento produtivo vem a gerar empregos diretos e indiretos, elevar a renda, reduzir o êxodo rural, abastecer o mercado interno e ampliar exportações. Em contrapartida, o mau uso da irrigação eleva custos produtivos, diminui receitas e traz elevados custos sociais ao contribuir para uma maior escassez de água e degradação ambiental.

A comparação entre colonos e empresários indica uma divergência de eficiências produtivas. Enquanto os empresários empregam, em sua maioria, métodos eficientes de irrigação, os colonos, de uma forma geral, produzem de forma ineficiente ao utilizarem o sistema de irrigação menos aconselhável para o cultivo frutícola no semi-árido. Nestas propriedades, é predominante a utilização do sistema de irrigação por aspersão, caracterizado pela ineficiência frente os sistemas de micro-aspersão e gotejamento. Dada a semelhança de características entre os produtores que responderam à pesquisa, e a população regional,

conclui-se: i) que as empresas que atuam no Submédio São Francisco utilizam eficientemente, em sua maioria, o potencial frutícola da região; e ii) que os colonos do Submédio São Francisco, por utilizarem, em sua maioria, sistemas de irrigação não-poupadores de água, incorrem em ineficiente alocação de recursos hídricos. Como consequência, verifica-se irracionalidade do uso da água, degradação ambiental, diminuição dos lucros, perda de qualidade dos frutos, queda de produtividade, entre outros prejuízos.

Dado o peso econômico das atividades de fruticultura na região, é importante que a atuação governamental seja ampliada para que se dissemine o uso de tecnologias de irrigação poupadoras de água. É necessário apresentar aos irrigantes que produzem ineficientemente, condições para aplicação de forma mais racional dos sistemas de irrigação em suas propriedades. Neste sentido, amplia-se a necessidade de atuação do governo nas áreas de pesquisa e extensão rural, e programas de financiamento para instalação dos sistemas modernos. Desta forma, os irrigantes poderão aumentar a produtividade, a produção, e em consequência, gerar renda e empregos diretos e indiretos numa região carente de recursos.

Para que de fato haja uma elevação na renda da região, não só é necessário que o governo amplie a difusão do uso de tecnologias eficientes de irrigação, mas também enfatizar todo o agronegócio, preocupando-se com crédito e seguro rural, assistência técnica, organização de produtores e produção, pesquisa, controle fitossanitário e de qualidade, aspectos de mercado e comercialização, estruturação de transportes, entre outros. A participação de todos os envolvidos – governo, empresas, população – é de significativa importância para melhorar as condições sócio-econômicas da região.

REFERÊNCIAS

- ALVES, É. J. (org.). **A Cultura da Banana: Aspectos Técnicos, Socioeconômicos e Agroindustriais**. 2ª ed. Brasília: Embrapa – Serviço de Produção de Informação. 1999. 585p.
- BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. 3ª ed. Viçosa: UFV, Editora Universitária. 1984. 463p.
- COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E PARNAÍBA (CODEVASF). <http://www.codevasf.gov.br>. Acesso em fevereiro, 2005.
- , **Almanaque: Vale do São Francisco 2001**. 1ª ed., 2001.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Disponível em: <http://www.cptasa.embrapa.br/manejo.html>. Acesso em fevereiro, 2005.
- FILHO, J. N., LIMA, V. A. de. & SIMÕES, A. L. **Irrigação**. Disponível em: <http://www.ipa.br/RESP/resp28.htm>. Acesso em fevereiro, 2005.
- FERREIRA, J. M. S., WARWICK, D. R. N. & SIQUEIRA, L. A. **A Cultura do Coqueiro no Brasil**. 2ª ed. Brasília: EMBRAPA – Serviço de Produção da Informação. 1998. 292p.
- FRANÇA, F. M. C. (coord.). **Modelo Geral para Otimização e Promoção do Agronegócio da Irrigação do Nordeste**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001a. 320p.

- (coord.). **Modelo Para Otimização e Promoção do Projeto de Irrigação Salitre – Juazeiro da Bahia**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2001b.
- FRANÇA, F. M. C. & PEREIRA, José A. **Análise Agroeconômica e Capacidade de Pagamento do Pequeno Irrigante do Nordeste**. Fortaleza: Secretaria Nacional de Irrigação/BNB/ETENE. 1990. 278p.
- GENÚ, P. J. C. & PINTO, A. C. Q. (eds.). **A Cultura da Mangueira**. Brasília: EMBRAPA – Serviço de Produção de Informação. 2002. 454p.
- LEÃO, P. C. S. & SOARES, J. M. **A Viticultura no Semi-Árido Brasileiro**. Petrolina: EMPBRAPA SEMI-ÁRIDO. 2000. 366p.
- LOPES, P. M. O. **Evapotranspiração da Mangueira na Região do Submédio do São Francisco**. Dissertação de Mestrado. Campina Grande: UFPB. 1999. 104p
- MENU, H. & MARINOZZI, G. **Análise-Diagnóstico dos Sistemas de Produção Irrigados no Município de Petrolina-PE**. FAO-ONU/INCRA. Versão preliminar, Novembro 1997.
- NASCIMENTO, T. **Otimização do Manejo de Água Sob Irrigação Localizada em Fruteiras no Nordeste Brasileiro**. EMBRAPA Semi-Árido. Disponível em: <http://www.cpatia.embrapa.br/projeto/17199908201.html>. Acesso em fevereiro, 2005.
- NETO, L. G. **Produtividade e Competitividade Dependem do Aumento de Hectares Irrigados**. Revista dos Agrônomos. Ano III, n.1, p.14-20, Março, 2000,.
- PASSOS, E. E. M. **Impacto Sofrido Pelo Coqueiro Após Plantio Definitivo: Mudanças com Raízes Nuas e em Saco Plástico**. Aracaju: EMBRAPA – CNPCO. 1989. 8p.
- PIRES, R. C. M., ARRUDA, F. B. SAKAI, E. & CALHEIROS, R. O. **Método de irrigação**. IAC/APTA. Informe tecnológico Nº 052. Disponível em: <http://www.embrapa.br:8080/aplic/cafenews.nsf/vwinfotec/6B48197C4E8A7A5283256CD0005EAE4D>. Acesso em fevereiro, 2005.
- RANIERI, A., WAKABAYASHI, K., PIO, R., MALUF, W. R.. **Fertirrigação por Gotejamento em Ambientes Protegidos**. 1ª ed., Lavras: UFLA. 2003.
- RURAL NEWS. **Métodos ou Sistemas de Irrigação**. Disponível em: http://www.ruralnews.com.br/agricultura/irrigacao/irrigacao_sistemas.htm. Acesso em fevereiro, 2005.
- SCALOPPI, E. J. **Critério Básico para Seleção de Sistemas de Irrigação**. Informe Agropecuário, v.12, n.139, p.54-62. 1986.
- SILVA, E. M., PINTO, A. C. Q. & AZEVEDO, J. A. **Manejo da Irrigação e Fertirrigação na Cultura da Mangueira**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC. 1996. 77p.
- TESTEZLAF, R. **Irrigação na Propriedade Agrícola**. UNICAMP/Faculdade de Engenharia Agrícola/Departamento de Água e Solo. n.19, agosto, 1997.