

Estimando Taxas de Adoção de Tecnologias Pouadoras de Água na Fruticultura Irrigada do Vale do São Francisco: O Caso dos Pequenos Agricultores

Tiago Farias Sobel

** Mestrando, Departamento de Economia, Universidade Federal de Uberlândia.*

Ecio de Farias Costa

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

** Bolsista CNPq.*

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

Resumo

O presente trabalho apresenta uma avaliação da percepção dos pequenos agricultores do Vale do São Francisco localizados nos Perímetros Irrigados de Nilo Coelho e Maria Tereza quanto à adoção de tecnologias de irrigação pouadoras de água. A avaliação utiliza método de estudo baseado em pesquisa de campo, onde foram aplicados questionários junto aos agricultores. Todas as informações obtidas em perguntas relacionadas a custos de instalação, manutenção e produtividade das tecnologias utilizadas pelos agricultores, e outras à disposição, foram utilizadas na determinação dos resultados. A análise aponta um maior conhecimento quanto às vantagens 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.

Palavras-chave:

Fruticultura irrigada; Pequenos Agricultores; Demanda por água; Tecnologias de irrigação; Manejo popular de água; Taxas de adoção.

1 – INTRODUÇÃO

No contexto econômico da agricultura irrigada do Vale do São Francisco, muitos aspectos positivos têm sido levantados. A agricultura irrigada gera empregos, alimentos, renda e outros elementos-chave para a melhoria das condições de vida da população da mesma região. Por outro lado, alguns aspectos negativos, outrora pomenorizados, vêm sendo levados à tona pela crescente demanda por água da agricultura irrigada e por conta de aspectos climáticos desfavoráveis que vêm sendo registrados ao longo das duas últimas décadas. A diminuição da quantidade de água contida nos reservatórios que abastecem os perímetros irrigados, e que também servem de fonte de geração de energia, prejudica a fácil utilização dos recursos em ambos os casos. Como consequência, surge a necessidade de pôr em uso tecnologias de irrigação que apresentem máxima eficiência. Tais tecnologias devem ser absorvidas de imediato por produtores de todos os portes e devem ser adotadas conjuntamente às práticas de manejo de água que também sejam poupadoras.

O presente trabalho visa analisar se os pequenos produtores do Pólo Petrolina-Juazeiro estão utilizando os sistemas de irrigação de forma que lhes possibilitem obter máxima eficiência no cultivo da fruticultura irrigada. 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 colonos dos Perímetros Irrigados de Nilo Coelho e Maria Tereza quanto às diferentes tecnologias.

É importante frisar que o Submédio do São Francisco está situado numa região de clima semi-árido caracterizada por uma elevada escassez de água. Portanto, o trabalho visa, também, identificar os sistemas de irrigação que utilizam água da forma mais racional, visto que é visível, em vários casos, a utilização ineficiente desse recurso nos projetos em operação na região estudada.

Sabe-se, ainda, que diversos fatores influenciam na alocação eficiente do sistema de irrigação (solo, clima, topografia, cultura, etc.). Logo, pro-

cura-se identificar o(s) sistema(s) de irrigação que melhor se adapta(m) às condições naturais do Pólo Petrolina-Juazeiro, para determinada cultura, visando, desta forma, apontar as tecnologias de irrigação que são responsáveis por: i) eliminar ou, ao menos, minimizar as ineficiências no cultivo da fruticultura, maximizando, assim, os lucros dos produtores; e ii) buscar a racionalização no uso da água para irrigação na região.

Por fim, vale lembrar que apenas os pequenos produtores são alvo de análise neste estudo, devido à observação de que estes apresentam maiores ineficiências na utilização dos sistemas de irrigação por diversos fatores (falta de capital, baixo nível de escolaridade etc.). No entanto, apesar desse elevado grau de ineficiência dos colonos, observa-se que, num contexto regional, esses produtores representam um importante segmento em termos de área, produção, renda e emprego nas áreas irrigadas.

2 – REFERENCIAL TEÓRICO

Com a expansão rápida da agricultura irrigada no Brasil, muitos problemas têm surgido. Em grande parte dos projetos de irrigação públicos, o uso da água não vem sendo feito de forma ineficiente, 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 elevação dos custos de produção, diminuição da produtividade agrícola e elevação posterior da escassez de água. Desta forma, a alocação ineficiente dos sistemas de irrigação acaba causando o insucesso de muitos empreendimentos, com consequente frustração de agricultores com a irrigação e, muitas vezes, a degradação dos recursos naturais.

Por se tratar, a irrigação, de um suplemento tecnológico de alto custo e capaz de proporcionar incrementos significativos na produção agrícola, a sua utilização correta deve ser um dos objetivos principais a ser perseguido. Isto porque o mau uso da irrigação acarreta elevação nos custos de produção, à medida que deprecia mais rapidamente os

equipamentos e aumenta os custos com água, fertilizantes (na fertirrigação), energia, entre outros. Tal uso equivocado ainda pode acarretar elevados custos sociais, à medida que contribui para uma maior escassez de água e também para a degradação do meio ambiente. Este emprego inadequado da irrigação gera, ainda, 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 queda nos preços desses bens, ao obrigá-los a competir em mercados menos exigentes, onde os preços desses bens são menores. Logo, a utilização racional da tecnologia da 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 obter máxima eficiência no uso da irrigação está relacionada com a aplicação adequada da água no momento certo e na quantidade exata. E para que a água seja aplicada corretamente, a escolha do sistema de irrigação correto é fator de suma importância. Desta forma, esta escolha acaba afetando, de modo direto, os lucros dos produtores e os custos sociais. Estudo feito por França e Pereira (1990), com colonos de vários perímetros de irrigação no Nordeste, mostra que vários produtores apresentavam problemas no uso do sistema de irrigação e apenas este fato acabava contribuindo de forma substancial com a falta de capacidade financeira por parte destes pequenos agricultores. Portanto, é importante que os produtores utilizem, de forma eficiente, os sistemas de irrigação, visando à manutenção de sua própria “saúde” financeira.

No entanto, de acordo com Genú e Pinto (2002), apesar da consciência da importância de se conduzir de forma adequada a aplicação de água no cultivo da agricultura irrigada – para se potencializarem os benefícios da irrigação –, este fato não se vem constituindo como uma prática usual dentre os proprietários rurais, devido, principalmente, ao despreparo dos produtores e/ou à falta de orienta-

ção aos mesmos. Acabam, em consequência, utilizando água ineficientemente.

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, profundidade); iv) clima (precipitação, vento e umidade relativa); v) cultura (exigência agrônômica e valor econômico); vi) aspectos econômicos (custos iniciais, operacionais e de manutenção); e vii) fatores humanos (nível educacional, poder aquisitivo, tradição e outros). Portanto, observa-se que não existe um sistema de irrigação ideal, capaz de atender satisfatoriamente às mais variadas condições de clima, solo, cultura e socioeconômicas. O processo de seleção requer a análise detalhada das condições apresentadas (cultura, solo e topografia), em função das exigências de cada sistema de irrigação, de forma a permitir a identificação das melhores alternativas.

Ferreira, Warwick e Siqueira (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.

Pode-se então resumir que, apesar de a irrigação do semi-árido do Nordeste brasileiro – principalmente na região de Petrolina-Juazeiro – ser um dos principais responsáveis pelo aumento da produção de frutas em nível nacional, com repercussões também sobre a melhoria da qualidade do cultivo de frutas – fatores estes que ajudam a agregar valor aos produtos, ajudando as unidades produtivas a aumentarem suas rendas –, vários produtores dessa região apresentam problemas em conduzir adequadamente a irrigação, seja por despreparo ou por falta de orientação. Desta forma, as culturas não atingem sua produtividade máxima, além de os custos com a irrigação aumentarem.

3 – METODOLOGIA E DADOS

Os dados primários empregados neste trabalho foram coletados através de pesquisa de campo junto a pequenos agricultores, no ano de 2003. Foram entrevistados 62 colonos residentes na região do Vale do Rio São Francisco, situados nos Perímetros Irrigados Nilo Coelho e Maria Tereza.

O Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho está localizado nos municípios de Petrolina, em Pernambuco, e Casa Nova, na Bahia, com 15.712 ha implantados, dos quais 9.258 ha são ocupados por 1.444 pequenos agricultores, também chamados colonos. Desde 1997, esse perímetro foi responsável pela geração de cerca de 50.000 empregos anuais, entre diretos e indiretos, no projeto, apresentando mais de 40 culturas exploradas, destacando-se a manga, banana, uva, feijão, tomate, melancia, melão, acerola, coco e goiaba. Já o Projeto Maria Tereza está anexo ao Projeto Senador Nilo Coelho, com uma área total de 4.658 ha, dos quais 2.604 são destinados a pequenos agricultores, gerando cerca de 14.000 empregos anuais. As principais culturas exploradas são a uva, manga, banana, tomate, melão, melancia e coco (CODEVASF, 2003).

Os colonos foram escolhidos de maneira aleatória, sendo entrevistados diretamente em suas propriedades ou nas vilas agrícolas próximas às propriedades. Como já dito anteriormente, nesta pesquisa, foram focados os colonos, por estes, de um modo geral, apresentarem maiores ineficiências na utilização dos sistemas de irrigação. No entanto, estes mesmos pequenos produtores, num contexto regional, representam uma importante parcela, em termos totais, no que se refere a área, produção, renda e emprego dos perímetros irrigados.

Em geral, os questionários contemplaram dois grupos de informações: i) *dados técnicos*, sobre os métodos de irrigação utilizados e os de preferência; fatores que mais influenciam em quando e quanto irrigar, entre outros; e ii) *dados socioeconômicos*, sobre escolaridade, número de pessoas na família etc.

As culturas analisadas no estudo são a banana, manga, uva e coco, dada a maior importância des-

tas na pauta de produção do Pólo Petrolina-Juazeiro. Portanto, por estas culturas serem as mais exploradas e apresentarem maior rentabilidade e maior demanda para o consumo, acredita-se que a análise quanto à eficiência do cultivo desses produtos irá representar uma forte aproximação quanto à eficiência geral dos colonos na produção de frutas no pólo. Os Perímetros Irrigados Nilo Coelho e Maria Tereza também podem representar os outros perímetros, dado que estes dois estão situados em uma região com tipos de solo, clima, mão-de-obra etc. semelhantes aos outros quatro perímetros em funcionamento no pólo.

Nas unidades produtivas pesquisadas, foram considerados três tipos de sistemas de irrigação: aspersão, microaspersão e gotejamento. Isto porque o número de colonos entrevistados, que afirmaram utilizar outros sistemas de irrigação que não os três citados acima, pode ser considerado desprezível.

4 – SISTEMAS DE IRRIGAÇÃO

Há vários métodos de irrigação. Nos projetos de irrigação mais utilizados, destacam-se basicamente três métodos: 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 é a grande variedade de solos, climas, culturas, disponibilidade de energia e condições socioeconômicas, para os quais um determinado sistema de irrigação deve ser adaptado.

Os diferentes métodos de irrigação apresentam, de uma forma geral, as seguintes características principais: i) aspersão – a água é “lançada” em forma de chuva; ii) irrigação localizada – a irrigação atinge somente parte da área irrigada; iii) irrigação de superfície ou por gravidade – a água é conduzida escorrendo pelo solo. Os métodos aqui analisados são os de aspersão e de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão), dada a intensa utilização destes métodos de irrigação pelos colonos entrevistados na pesquisa de campo.

No “método de irrigação localizada”, a água é, em geral, aplicada em apenas uma fração do sistema radicular das plantas, podendo-se empregar emissores pontuais (gotejadores) ou superficiais (microaspersores). Esse tipo de irrigação resulta em economia de água exemplar. Logo, em virtude da preocupação generalizada com a questão de gerenciamento, conservação e economia dos recursos hídricos, Ferreira, Warwick e Siqueira (1998) recomendam, para a grande maioria das culturas, dentre elas a fruticultura, o uso de sistemas 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.

Deste modo, Testezlaf (1997) aconselha utilizar esse método de irrigação em locais onde há escassez de água – o que é o caso do sertão 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. 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. É importante para locais em que a água é um recurso escasso, devido à economia de água que este sistema propicia.

Este método de irrigação apresenta uma série de vantagens; as principais dentre elas são: i) economia de água, pois sua quantidade é controlada por gotejamento, além de diminuir as perdas por evaporação, por percolação e por escorrimento; ii) possibilidade de fornecimento, a cada planta, de somente o volume de água necessário para as suas necessidades, evitando-se a sua falta ou o seu excesso; iii) a água para irrigação pode ser fornecida por gravidade, dispensando os custos com aquisição e manutenção de bombas motorizadas; iv) a irrigação pode ser suspensa a qualquer hora, como, por exemplo, quando chove, o que economiza a água dos reservatórios; v) a rede de encanamentos não atrapalha os serviços normais em uma planta-

ção, como, por exemplo, capinas, colheitas etc; vi) pode ser associada com perfeição à fertirrigação; vii) maior eficiência no controle fitossanitário, pois não irriga ervas daninhas e não molha a parte aérea dos vegetais (facilitando o controle de insetos e fungos dos vegetais), o que permite uma maior eficiência no uso de defensivos; viii) não é afetada pelo vento, permitindo maior eficiência da irrigação; ix) apresenta menores custos com mão-de-obra, diminuindo, assim, os custos variáveis.

Devido a menores variações do nível de água no solo, Bernardo (1984) acredita que a fruticultura se desenvolve melhor e as frutas ficam mais uniformes utilizando-se esse sistema. Outra vantagem do gotejamento, apontada pelo autor para a fruticultura, advém do fato de a irrigação por gotejamento não molhar toda a faixa entre as fileiras, diminuindo a necessidade de realizar capinas e facilitando as colheitas e aplicações de defensivos antes, durante ou depois das irrigações. Segundo Ranieri *et al.* (2003), as árvores frutíferas perenes se adaptam muito a este sistema, principalmente pelo fato de o sistema não molhar suas folhas, facilitando, desta forma, o controle de pragas e doenças.

Menu e Marinozzi (1997), comparando os sistemas de gotejamento e microaspersão, observaram que o primeiro apresenta, em média, um custo de investimento e manutenção maior (cerca de 20% para ambos). No entanto, a economia em água gira em torno dos 10% na região semi-árida. Uma das únicas desvantagens apontadas é referente aos entupimentos do sistema que requer excelente filtragem da água.

A irrigação por “microaspersão” caracteriza-se pela aplicação da água e, se necessário, de produtos químicos, numa fração do volume de solo explorado pelas raízes das plantas, de forma circular ou em faixa contínua. Segundo Leão e Soares (2000), assim como o sistema de gotejamento, parte das aplicações desse sistema de irrigação é fortemente influenciada por interesses comerciais das indústrias e das empresas de projetos e vendas de equipamentos.

Leão e Soares (2000) destacam dentre os parâmetros a serem utilizados para a escolha do sistema de irrigação por microaspersão: i) a vazão do emissor (ex.: 60 l/h); ii) o raio de alcance do emissor (ex.: 1,50m); iii) a intensidade de aplicação ao longo do raio (ex.: 60 l/h em um raio de 1,50m); e iv) a análise econômica (relacionada a custo de água e energia e frequência de manutenção do emissor). Segundo os autores, o coeficiente de uniformidade para o 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%. Desse modo, a área efetivamente molhada por um emissor irá variar de acordo com a intensidade de aplicação ao longo de seu raio, associado com o número de emissores por planta e a declividade, influenciando, em consequência, no grau de eficiência desse sistema de irrigação de acordo com a percentagem de área molhada por planta.

Na irrigação por “aspersão”, jatos de água lançados ao ar caem sobre a cultura na forma de chuva, visando ao umedecimento de 100% da área ocupada pela planta. De acordo com Testezlaf (1997), é o método mais usado no Brasil. As principais vantagens do sistema de irrigação por aspersão são: i) evita os serviços de preparação do terreno; ii) pode ser empregado, praticamente, em terrenos de qualquer topografia; iii) o solo fica menos sujeito a erosões; iv) a distribuição de água é mais uniforme e lenta, embora isso dependa, em parte, da intensidade dos ventos; v) pode ser transportado para outras áreas; vi) as tubulações podem ser desmontadas e removidas da área, o que facilita o tráfego de máquinas; vii) exige menos mão-de-obra para a sua implantação.

No entanto, esse sistema apresenta algumas desvantagens. As principais são: i) os custos de operação são elevados, já que é necessária uma série de instalações e equipamentos para seu funcionamento, além dos elevados custos com combustível ou energia elétrica para o bombeamento da água – segundo Pires *et al.* (2003), comparado a outros métodos de irrigação, o sistema de aspersão apresenta maior consumo de energia, conseqüentemente, maior custo com este insumo; ii) a distribuição

da água, de maneira uniforme, é muito prejudicada pelos ventos, quando sua intensidade ultrapassa determinados limites; iii) a irrigação com a água salina, ou sujeita a precipitação de sedimentos, pode reduzir a vida útil do equipamento e causar danos a algumas culturas; iv) remove da superfície das folhas, frutos e ramos os fungicidas e inseticidas, prejudicando o combate às pragas e doenças que podem atacar as plantações, ou seja, favorece o aparecimento de doenças ao interferir em tratamentos fitossanitários.

Os custos para operação do aspersor são maiores quando comparados ao gotejamento e microaspersor (RURAL NEWS, 2003). O Quadro 1 resume, de forma simples e direta, os principais fatores que influenciam na eficiência de determinado sistema de irrigação, seguindo os autores aqui estudados. As medidas utilizadas no Quadro 1 (ótimo, bom e ruim e alto, médio e baixo) são comparativas entre si, *i.e.*, o custo de operação mais alto do sistema de aspersão está comparando microaspersão e gotejamento.

5 – SISTEMAS POR CULTURA

Devido à seleção do método de irrigação mais adequado a uma determinada situação depender, além dos recursos financeiros e fatores de capital (insumos) existentes, de aspectos naturais da região e da cultura a ser cultivada, faz-se necessária uma análise levando em consideração tais características relacionadas, para se chegar a conclusões sobre quais sistemas de irrigação adequam-se melhor à fruticultura na região em estudo.

Por Petrolina se localizar numa região quente e seca, os cultivos dessa região apresentam uma maior necessidade hídrica – devido à evapotranspiração –, acarretando maior necessidade de água para seu desenvolvimento. É imprescindível lembrar que a utilização de água, principalmente no sertão nordestino, deve ocorrer de forma racional, visto que essa região apresenta sérios problemas relacionados ao abastecimento de água. Talvez, em função destes pontos, microaspersão seja considerado o sistema mais eficiente no cultivo da fruticultura no

| ITEM | GOTEJAMENTO | MICROASPERSÃO | ASPERSÃO |
|--|---|---|---|
| CUSTO DE OPERAÇÃO ^{(1) (2)} | MÉDIO - Baixo custo com mão-de-obra - Alto custo com manutenção | BAIXO - Baixo custo com mão-de-obra - Médio custo com manutenção | ALTO - Alto custo com mão-de-obra - Médio custo com manutenção |
| EFICIÊNCIA EM ECONOMIA DE ÁGUA ^{(1) (2)} | ÓTIMA EFICIÊNCIA - 10% mais econômico que microaspersão | BOA EFICIÊNCIA | BAIXA EFICIÊNCIA |
| CUSTO DE INVESTIMENTO (um sistema em relação ao outro) ⁽¹⁾⁽²⁾⁽⁴⁾ | ALTO - 20% maior que microaspersão - R\$ 3.000 a R\$ 5.000** | MÉDIO - R\$ 2.000 a R\$ 3.500** | BAIXO - R\$ 1.500 a R\$ 2.500** |
| TIPO DE SOLO ADEQUADO ⁽³⁾ | ARENO-ARGILOSO | ARENOSO E ARENO-ARGILOSO | ARENOSO E ARENO-ARGILOSO |
| EFICIÊNCIA NO CONTROLE FITOSSANITÁRIO ^{(5) (6)} | ALTA EFICIÊNCIA - Não irriga ervas daninhas e não atinge caules e folhas | MÉDIA EFICIÊNCIA | BAIXA EFICIÊNCIA - Molha as folhas e os caules, removendo os fertilizantes |
| EFICIÊNCIA NA UNIFORMIDADE DA APLICAÇÃO (afetado por ventos e declividade do solo) ^{(6) (7) (8)} | ALTA EFICIÊNCIA - Vento e declividade não afetam | MÉDIA EFICIÊNCIA - Vento e declividade afetam um pouco | BAIXA EFICIÊNCIA - Vento, declividade e caules afetam bastante na uniformidade |
| ADAPTABILIDADE DA FRUTICULTURA ⁽⁹⁾ | ÓTIMO | ÓTIMO | BAIXO |
| CUSTO DE MANUTENÇÃO ⁽²⁾ | ALTO - 20% maior que micro | MÉDIO | MÉDIO A ALTO |
| DESPESAS COM MÃO-DE-OBRA ⁽¹⁾ | BAIXO | BAIXO | ALTO |

Quadro 1 - Adaptabilidade, impactos, custos e eficiências dos sistemas de irrigação no Pólo Petrolina-Juazeiro.

Fontes: ⁽¹⁾ Ferreira, Warwick e Siqueira (1998); ⁽²⁾ Menu e Marinozzi (1997); ⁽³⁾ Leão e Soares (2000); ⁽⁴⁾ Nunes Filho *et al.* (2003); ⁽⁵⁾ Genú e Pinto (2002); ⁽⁶⁾ Testezlaf (1997); ⁽⁷⁾ Pires *et al.* (2003); ⁽⁸⁾ Rural News (2003); ⁽⁹⁾ Bernardo (1984).

** Valores nominais de 1997.

Vale do São Francisco, já que está numa posição intermediária com relação ao uso de água. Ou seja, ao mesmo tempo em que faz com que as culturas apresentem taxas de rega relativamente alta – com relação ao gotejo –, ela não utiliza água além da necessidade das plantas, não gerando desperdício – fato este que ocorre com a aspersão. (TEIXEIRA *et al.*, 2004).

No entanto, para se analisar o grau de eficiência de cada produto agrícola mais detalhadamente, foi desenvolvido o Quadro 2, que aponta, de forma simples e resumida, os resultados observados em levantamento bibliográfico. As medidas utilizadas no Quadro 2 (ótima, boa, média e baixa eficiências) são comparativas entre si, ou seja, a mais eficiente será apresentada como ótima eficiência, e as conseqüentes terão menores eficiências relativas à mais eficiente.

Após vários estudos em videiras, Gonçalves Neto (2000) acredita que, em alguns casos, é possível manter a quantidade produzida economizando até 50% de água e energia elétrica apenas ao eliminar as falhas nos sistemas de irrigação. No entanto, apesar de ser de difícil definição, através da observação dos trabalhos de Leão e Soares (2000) e Gonçalves Neto (2000), pode-se concluir que, em geral, microaspersão deve ser o sistema que apresenta os melhores resultados de produtividade e qualidade da uva no Submédio do São Francisco. O gotejamento apresenta-se como uma boa opção para este mesmo cultivo. Já o sistema de aspersão, para a exploração da videira, apresenta demasadas perdas de água e baixa eficiência para a cultura da videira. Portanto, microaspersão pode ser considerado o melhor sistema de irrigação no Submédio para a viticultura.

| CULTURA | GOTEJAMENTO | MICROASPERSÃO | ASPERSÃO |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|
| VIDEIRA ⁽¹⁾ | Boa Eficiência | Ótima Eficiência | Baixa Eficiência |
| MANGA ⁽²⁾ | Boa Eficiência | Ótima Eficiência | Baixa Eficiência |
| COCO ⁽³⁾ | Ótima Eficiência | Boa Eficiência | Média Eficiência |
| BANANA ⁽⁴⁾ | Boa eficiência | Ótima eficiência | Média eficiência |

Quadro 2 - Eficiência do sistema de irrigação para diferentes culturas nos perímetros irrigados do pólo

Fontes: ⁽¹⁾ Leão e Soares (2000); ⁽²⁾ Genú e Pinto (2002), Lopes (1999); ⁽³⁾ Ferreira, Warwick e Siqueira (1998); ⁽⁴⁾ Alves (1999).

Ao analisar a cultura da mangueira, Genú e Pinto (2002) verificaram que o simples uso da irrigação, sem o emprego necessariamente de técnicas de manejo, garante produtividades médias em torno de 25 t/ha., enquanto que, 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. Para estes autores, a irrigação por aspersão, além de apresentar um maior consumo de energia, gera perdas significativas de água. Este fato deve-se à interceptação do jato d'água pela copa das plantas, afugentando os insetos polinizadores, e ao umedecimento das entrelinhas, favorecendo o desenvolvimento de ervas daninhas. (SILVA; PINTO; AZEVEDO, 1996).

O sistema de irrigação mais usado com a mangueira é microaspersão, principalmente, pela maior área molhada que ele proporciona em relação ao gotejamento em solos de textura média e arenosa. No entanto, o sistema de gotejamento é também de alta eficiência e de menor demanda de energia, embora o custo inicial seja alto. (GENÚ; PINTO, 2002).

Para Genú e Pinto (2002), microaspersão é o sistema aconselhável ao cultivo da manga. Entretanto, apesar da diferença de área molhada nos dois sistemas de irrigação localizada, não se pode generalizar microaspersão como mais adequado à cultura da manga. O uso do gotejamento, em alguns casos, tem propiciado produtividades similares às obtidas com o emprego do sistema de microaspersão.

Passos (1989), estudando o efeito da irrigação na formação de mudas de coqueiro, afirmou que, apesar de o coqueiro conseguir sobreviver a longos períodos de estresse hídrico, o suprimento adequa-

do de água na cultura do coqueiro promove aumento de sua produtividade e a constância da produção. A prática da irrigação no coqueiro torna-se economicamente viável em cinco anos de cultivo.

Segundo Ferreira, Warwick e Siqueira (1998), a cultura do coqueiro adapta-se bem a diversos sistemas de irrigação (aspersão, microaspersão e gotejamento). No entanto, os autores acabam se atendo a dois sistemas de irrigação como os mais eficientes para aqueles cultivos. De acordo com os autores, se a água for escassa e de baixa qualidade, principalmente quanto à salinidade, deve-se preferir o gotejamento, pois esse sistema proporciona melhores condições de manter continuamente umedecido um determinado volume do solo. No caso de solos arenosos, microaspersão é mais recomendado, por causa da dinâmica da água no perfil do solo.

Observando a cultura da bananeira, de acordo com Alves (1999), não há restrições à maioria dos métodos de irrigação no cultivo da banana. No entanto, segundo o autor, os métodos de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) são os mais eficientes para o cultivo da banana no semi-árido, pois: i) apresentam maior eficiência no uso da água, adubação, através da fertirrigação, e controle de pragas e doenças; ii) se adaptam a diferentes solos e topografia; e iii) acarretam 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. Isto porque microaspersão permite melhor manejo de irrigação no cultivo da banana e

molha um maior volume de solo, o que é de suma importância para este fruto. O método de irrigação por aspersão para o cultivo da banana não é considerado adequado, pois este método pode gerar mais facilmente empoçamentos, o que causa danos à bananeira. 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; 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, a irrigação deverá ocorrer através do sistema por microaspersão.

6 – RESULTADOS

Os resultados serão divididos em quatro subitens de acordo com os aspectos pesquisados em campo: i) percepção dos colonos de *quanto* e *quan-*

do irrigar; ii) método de irrigação preferido e dados socioeconômicos; iii) eficiência dos colonos; e iv) percepção dos colonos quanto à eficiência dos métodos de irrigação.

6.1 – Percepção dos Colonos de *Quanto* e *Quando* Irrigar

Os resultados encontrados na pesquisa de campo, junto aos colonos, referentes à influência dos diferentes fatores técnicos e naturais (condições do solo, condições das plantas, conselho de outros, temperatura recente, ver outros irrigando, entre outros) na decisão de *quanto* (montante de aplicação de água na plantação) e *quando* (momento de aplicação de água na plantação) irrigar confirmam, na prática, os resultados levantados na pesquisa bibliográfica acima mencionada. Isto é claramente observável ao analisar as Tabelas 1 a 4, em que os colonos respondem qual importância creditam aos diferentes fatores, quando estes fazem suas escolhas de *quanto* e *quando* irrigar. A grande maioria acredita que tais fatores técnicos e naturais apre-

Tabela 1 – Importância* de diferentes fatores para os colonos entrevistados na decisão de *quanto* irrigar*****

| Condições de solo? / Quais? | | Condições das plantas? / Quais? | | Conselho de outros? / Quem? | |
|-------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|
| Muito Importante / Justificativa | 162 | Muito Importante / Justificativa | 147 | Muito Importante / Justificativa | 130 |
| Umidade | 38 | Murchamento | 20 | Técnicos | 51 |
| Textura | 31 | Pragas e Doenças | 12 | Agrônomos | 21 |
| Drenagem | 9 | Floração | 9 | Qualquer Pessoa | 6 |
| Outros | 11 | Outros | 33 | Outros | 2 |
| na**** | 73 | na**** | 73 | na**** | 50 |
| Um Pouco Importante / Justificativa | 162 | Um Pouco Importante / Justificativa | 147 | Um Pouco Importante / Justificativa | 130 |
| Umidade | 6 | Estresse Hídrico | 3 | Técnicos | 13 |
| Outros | 4 | Murcha | 1 | Outros | 13 |
| na**** | 1 | Não sabe | 1 | Na**** | 11 |
| Não é Importante / Justificativa | 162 | Não é Importante / Justificativa | 147 | Não é Importante / Justificativa | 130 |

Fonte: Pesquisa direta

* As respostas possíveis eram: *muito importante*, *um pouco importante* ou *não é importante*.

** Montante de aplicação de água.

*** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62). Por exemplo, um colono pode considerar as *condições do solo* muito importantes na escolha da quantidade de água para irrigação em sua plantação de manga, mas pouco importante o mesmo fator em sua plantação de uva.

**** Sem justificativa.

sentam importância fundamental quando os mesmos tomam tais decisões.

Cerca de 91,53% dos entrevistados acreditam que as “condições do solo” são muito importantes na decisão de quanto irrigar. Dentre os colonos que assim responderam, 21,47% e 17,51% julgaram ser a “umidade do solo” e a “textura do solo”, respectivamente, as principais características a se analisarem. Apenas 2,26% responderam que as condições do solo não fazem diferença na escolha da quantidade de água a ser utilizada na irrigação.

As “condições das plantas” apresentam-se como fator muito importante para 88,55% dos colonos entrevistados na decisão de quanto irrigar, ficando “murchamento” e “pragas e doenças” como as condições mais observadas pelos produtores em tal escolha (12,05% e 7,23%, respectivamente). Apenas 8,43% dos entrevistados acreditam que as condições das plantas não influenciam nesta decisão.

Quando perguntados sobre a relevância do “conselho de outros” na decisão de quanto irrigar, 68,42% dos colonos acreditam ser este fator muito importante, sendo “técnicos” e “agrônomos” os conselheiros com maior credibilidade junto aos entre-

vistados (26,84% e 11,05%, respectivamente). Cerca de 12,11% dos entrevistados julgaram não ser importante a opinião de outros nesta decisão; enquanto outros 19,47% dos entrevistados acreditam ser um pouco importante o mesmo fator.

De uma maneira geral, a “época do ano”, a “quantidade de chuva” e a “temperatura recente” apresentam-se como fatores de fundamental importância para os colonos entrevistados em suas decisões relacionadas ao montante de água a ser utilizada na irrigação (92,59%, 91,35% e 79,62%, respectivamente). Inclusive, com relação à “quantidade de chuva”, a grande maioria dos entrevistados acredita tal fator possuir grande influência em suas escolhas de quanto irrigar. Já o fato de “ver outros produtores irrigando”, apresenta-se como um fator de nenhuma importância para 90,12% dos entrevistados.

Portanto, segundo os resultados obtidos, pode-se concluir que dentre os fatores mais importantes na decisão de *quanto* irrigar questionados, a “época do ano”, seguido pelas “condições do solo” e “quantidade de chuva” foram os mais mencionados. Dentre os fatores menos importantes – respectivamente, “ver outros irrigando”, “conselho de outros” e “temperatura recente” –, observa-se que apenas

Tabela 2 – Importância* de diferentes fatores para os colonos entrevistados na decisão de *quanto* irrigar***.**

| Importância de <i>quanto</i> irrigar | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| | Muito | Pouco | Não |
| Época do ano | 150 | 6 | 6 |
| % | 92,59 | 3,70 | 3,70 |
| Viu outros irrigando | 5 | 11 | 146 |
| % | 3,08 | 6,79 | 90,12 |
| Temperatura recente | 129 | 17 | 16 |
| % | 79,62 | 10,49 | 9,87 |
| Quantidade de chuva | 148 | 14 | 0 |
| % | 91,35 | 8,64 | 0,00 |

Fonte: Pesquisa direta

* As respostas possíveis eram: *muito*, *um pouco* ou *não é importante*.

** Montante de aplicação de água.

*** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62). Por exemplo, um colono pode considerar a *época do ano* muito importante na escolha da quantidade de água para irrigação em sua plantação de manga, mas pouco importante o mesmo fator em sua plantação de uva.

o primeiro, realmente, é pouco analisado pelos colonos entrevistados no momento da decisão.

O item “época do ano” é escolhido como fator de suma importância, provavelmente, devido a dois fatores principais: i) a irrigação em períodos de entressafra vem se mostrando uma estratégia lucrativa aos agricultores, já que tal prática resulta na elevação das receitas, por parte dos produtores, na medida em que estes passam a ofertar seus produtos em períodos em que seus preços apresentam-se mais elevados. Desta forma, os agricultores manipulam as quantidades de água utilizadas na irrigação visando fazer com que o período de colheita coincida com um período onde a oferta de determinado produto esteja baixa no mercado; ii) durante determinada época do ano (de dezembro a março) as chuvas ocorrem com mais abundância no pólo, influenciando, assim, na quantidade de água necessária para a irrigação por parte dos colonos. De acordo com o segundo item, os fatores “época do ano” e “quantidade de chuvas” estão relacionados. No entanto, analisando o

primeiro item, observa-se o desprendimento destes dois fatores, já que diferentes regiões produtoras (outros países, estados etc.) podem apresentar estações chuvosas em períodos diferentes das observadas no Pólo Petrolina-Juazeiro. Isto faz com que a estratégia do produtor de irrigar mais as plantações em períodos em que determinado produto esteja em entressafra num determinado mercado consumidor nem sempre coincida com o período de estiagem de chuvas no pólo.

As “condições do solo” e a “quantidade de chuva” são também muito importantes. Isto ocorre devido ao fato de a terra, quando se apresenta mais seca, necessitar de uma maior quantidade de água para rega e vice-versa. Além disso, destaca-se que, quando há chuvas, necessita-se de menos água para irrigação nas colheitas.

Quando perguntados sobre a importância dos diferentes fatores técnicos e naturais para decidir *quando* irrigar, observa-se uma grande semelhança destes resultados aos anteriormente obtidos.

Tabela 3 – Importância* de diferentes fatores para os colonos entrevistados na decisão de *quando* irrigar*****

| Condições de solo? / Quais? | | Condições das plantas? / Quais? | | Conselho de outros? / Quem? | |
|-------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|-------------------------------------|-----|
| Muito Importante / Justificativa | 168 | Muito Importante / Justificativa | 139 | Muito Importante / Justificativa | 114 |
| Textura | 51 | Murchamento | 26 | Técnicos | 52 |
| Umidade | 30 | Condições Visuais | 23 | Agrônomos | 22 |
| Drenagem | 17 | Praga e Doenças | 18 | Consultores | 7 |
| Outros | 34 | Outros | 32 | Outros | 6 |
| na**** | 36 | na**** | 40 | na**** | 27 |
| Um Pouco Importante / Justificativa | 11 | Um Pouco Importante / Justificativa | 6 | Um Pouco Importante / Justificativa | 28 |
| Textura | 4 | Estresse Hídrico | 3 | Técnico | 18 |
| Outros | 6 | Outros | 3 | Outros | 10 |
| na**** | 1 | na**** | 0 | na**** | 0 |
| Não é Importante / Justificativa | 4 | Não é Importante / Justificativa | 16 | Não é Importante / Justificativa | 18 |

* As respostas possíveis eram: *muito*, *um pouco* ou *não é importante*.

** Momento de aplicação de água na colheita.

*** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62). Por exemplo, um colono pode considerar as *condições do solo* muito importantes na escolha do período de aplicação de água para irrigação em sua plantação de manga, mas pouco importante o mesmo fator em sua plantação de uva.

**** Sem justificativa.

Cerca de 91,98% dos entrevistados acreditam que as “condições do solo” são muito importantes na decisão de quando irrigar (ver Tabela 3). Dentre os colonos que acham muito importantes tais condições, a característica que mais afeta na escolha do período de irrigação é a “textura do solo” (27,27%), seguida pela “umidade do solo” (16,04%). Apenas 2,14% responderam que as “condições do solo” não fazem diferença nesta tomada de decisão.

As “condições das plantas” são um fator importante para 85,80% dos colonos entrevistados na escolha de *quando* irrigar. Dentre os que assim responderam, “murchamento”, “condições visuais” e “praga” são as condições mais observadas nesta decisão (16,05%, 14,20% e 11,11%, respectivamente). Apenas 9,88% dos entrevistados afirmam que as condições do solo não afetam em sua decisão de *quando* irrigar.

Quando perguntados sobre a importância do “conselho de outros”, 67,46% acreditam que este fator é muito importante na decisão de *quando* irrigar, sendo “técnicos” e “agrônomos” novamente os conselheiros com maior credibilidade junto aos entrevistados que assim responderam (30,77% e 13,02%, respectivamente). Cerca de 10,65% dos

entrevistados acreditam “não ter importância” a opinião de outros na decisão de *quando* irrigar; enquanto outros 21,89% dos entrevistados acreditam ser “um pouco importante” o mesmo fator.

De uma forma geral, a “quantidade de chuva”, a “época do ano” e a “temperatura recente” mostram-se como fatores de suma importância aos colonos em suas decisões relacionadas ao período de aplicação de água irrigada na colheita (92,60%, 90,12% e 83,95%, respectivamente). Novamente aqui, a grande maioria dos colonos acredita que a “quantidade de chuva” possui muita influência na decisão de *quando* irrigar. Já o fato de “ver outros produtores irrigando” apresenta-se como um fator de nenhuma importância para 87,03% dos entrevistados.

Portanto, segundo os resultados obtidos, pode-se concluir que o fator mais importante na decisão de *quando* irrigar é a “quantidade de chuva”, seguida pelas “condições do solo” e “época do ano”. Já os fatores menos importantes são, respectivamente, “ver outros irrigando”, “conselho de outros” e “temperatura recente”. Dentre os fatores menos importantes, novamente apenas o primeiro – “ver outros irrigando” – não é levado em consideração pela grande maioria dos entrevista-

Tabela 4 – Importância* de diferentes fatores para os colonos entrevistados na decisão de *quando* irrigar*****

| Importância de <i>quanto</i> irrigar | | | |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|
| | Muito | Pouco | Não |
| Época do ano | 146 | 7 | 9 |
| % | 90,12 | 4,32 | 6,16 |
| Viu outros irrigando | 11 | 10 | 141 |
| % | 6,79 | 6,17 | 87,03 |
| Temperatura recente | 136 | 9 | 17 |
| % | 83,95 | 5,55 | 10,49 |
| Quantidade de chuva | 150 | 12 | 0 |
| % | 92,60 | 7,40 | 0,00 |

* As respostas possíveis eram: *muito*, *um pouco* ou *não é importante*.

** Momento de aplicação de água na colheita.

*** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62). Por exemplo, um colono pode considerar a *época do ano* muito importante na escolha da quantidade de água para irrigação em sua plantação de manga, mas pouco importante o mesmo fator em sua plantação de uva.

dos quando estes decidem o momento de emprego de água para irrigação.

Fica nítido que os resultados obtidos relativos a *quando* e *quanto* irrigar são bastante semelhantes. Isso ocorre porque o produtor leva em consideração os mesmos fatores ao decidir *quando* e *quanto* irrigar. Ou seja, apesar de determinados fatores (por exemplo, “condições do solo” ou “quantidade de chuva”) apresentarem diferentes pesos na tomada de decisão por parte dos diferentes colonos, ao decidir *quando* irrigar, o produtor deve decidir ao mesmo tempo *quanto* irrigar, sendo obrigado, portanto, a levar em consideração os mesmos fatores para uma tomada de decisão conjunta – de *quanto* e *quando* irrigar.

6.2 – Método de Irrigação Preferido e Dados Socioeconômicos

Olhando a Tabela 5, observa-se que a maior parte dos colonos entrevistados (82,14%) acredita ser microaspersão o melhor sistema de irrigação para seus determinados cultivos. Este resultado, de uma forma geral, converge com o que os vários autores anteriormente mencionados afirmam como sendo o sistema de irrigação mais eficiente para a fruticultura no semi-árido nordestino (Quadro 2).

No entanto, a maior parte destes colonos irriga suas terras utilizando aspersão (ver Tabela 5), apontado como o sistema menos eficiente pelos

mesmos autores (ver Quadro 2). 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 (ver Quadro 1); ii) apesar de o sistema de aspersão apresentar maior despesa com mão-de-obra (ver Quadro 1), o trabalho empregado nas unidades familiares é formado, em sua maioria, por parentes do colono. Desta forma, este não apontou 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 – ver Tabela 6), 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; iv) em muitos casos, a utilização do sistema de irrigação menos eficiente ocorre em razão de os 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 devem levar em consideração apenas fatores técnicos e naturais nessa es-

Tabela 5 – Produção e método de irrigação utilizado pelos colonos na fruticultura irrigada no Pólo Petrolina-Juazeiro e método de irrigação preferido*

| Produto | Método de Irrigação** | | | | |
|-------------------------------|-----------------------|----------|---------------|-------------|--------|
| | Área (hectare) | Aspersão | Microaspersão | Gotejamento | Outros |
| Manga | 90,15 | 15 | 9 | 2 | 0 |
| Banana | 75,2 | 30 | 1 | 0 | 0 |
| Uva | 43,2 | 7 | 7 | 1 | 0 |
| Coco | 39,5 | 21 | 13 | 0 | 1 |
| Total | 248,05 | 73 | 30 | 3 | 1 |
| Método de irrigação preferido | | 5 | 46 | 5 | 6 |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62). Por exemplo, um colono pode produzir em sua propriedade manga e uva, utilizando aspersão e microaspersão, respectivamente.

colha. Aspectos econômicos (custos iniciais, operacionais e de manutenção) e fatores humanos (nível educacional, poder aquisitivo, tradição, entre outros) também devem ser analisados. Neste sentido, observa-se que os custos de instalação do gotejamento são mais altos quando comparados aos outros dois sistemas, fazendo com que os colonos encontrem dificuldades de adquiri-los, principalmente, pelo fato de estes 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, praticamente, nenhum dos entrevistados utiliza ou deseja possuir (ver Tabela 5) este sistema, apesar de ele ser considerado mais eficiente do que o método por aspersão para a fruticultura irrigada no Pólo Petrolina-Juazeiro.

Olhando a Tabela 6, observa-se, além da escolaridade média, que os colonos entrevistados possuem: i) uma idade média em torno de 44 anos; ii) uma média de quase oito familiares diretos; e iii) estão estabelecidos no perímetro, em média, há quase 13 anos. Já examinando a Tabela 5, nota-se que entre os colonos entrevistados, a manga é o produto que apresenta maior área destinada para o cultivo (90,15 ha) seguido da banana (75,2 ha), uva (43,2 ha) e coco (39,5 ha). Observa-se também

que a maior parte da irrigação é feita utilizando-se o aspersor que, como já dito anteriormente, apresenta baixa eficiência na irrigação de frutas no semi-árido nordestino (ver QUADRO 2).

6.3 – Eficiência dos Colonos

Neste item, analisa-se a proporção dos colonos que utilizam o método mais/menos eficiente para determinadas culturas. Para tal, compara-se a Tabela 5 ao Quadro 2. No cultivo da manga, 34,62% das áreas cultivadas produzem de forma mais eficiente utilizando microaspersão. No entanto, 57,69% dos hectares irrigados no cultivo da manga utilizam aspersão, que, segundo Genú e Pinto (2002), é o método de irrigação menos eficiente para a produção de manga no semi-árido nordestino. Os outros 7,69% dos hectares irrigados utilizam o sistema de gotejamento, que apresenta uma boa eficiência para o cultivo de manga no contexto do Pólo Petrolina-Juazeiro.

No caso da uva, 46,67% dos hectares irrigados utilizam o sistema mais eficiente (microaspersão), no entanto, outros 46,67% de hectares irrigados produzem utilizando o sistema menos eficiente (aspersão). O gotejamento, que apresenta um bom grau de eficiência segundo Leão e Soares (2000), é utilizado em apenas 6,66% dos hectares irrigados.

No caso do coco, 60% da área destinada a este cultivo funciona com aspersão, ou seja, produz com o menor grau de eficiência dentre os três sistemas, seguindo os resultados sugeridos por Ferreira, Warwick e Siqueira (1998). Já 37,14% da área irrigada utiliza microaspersão, acarretando boas taxas de eficiência para o cultivo do coqueiro no pólo.

Tabela 6 – Dados socioeconômicos dos colonos entrevistados*

| | Média | Máximo | Mínimo | Total |
|-------------------------------------|------------------|---------------|-----------------|--------------|
| Idade do proprietário (anos) | 43,88 | 69 | 20 | |
| Número de pessoas na família | 7,45 | 17 | 2 | |
| Tempo no perímetro (anos) | 12,75 | 33 | 1 mês | |
| Formação escolar | Elementar | Médio | Superior | |
| | 37 | 21 | 4 | 62 |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

No entanto, o sistema de gotejamento, considerado o mais eficiente por Ferreira, Warwick e Siqueira (1998), não é utilizado por nenhum pequeno produtor entrevistado na pesquisa de campo. Apenas 2,86% dos hectares irrigados no cultivo do coqueiro utilizam outros métodos.

Por fim, no caso da banana, observa-se um baixo grau de eficiência no que concerne à utilização do sistema de irrigação, já que 96,77% dos hectares irrigados pelos colonos entrevistados utilizam aspersão, que, segundo estudos preliminares acima mostrados, apresenta-se como o método de menor eficiência no cultivo da banana no semi-árido nordestino. Apenas 3,23% dos hectares foram irrigados de forma eficiente, ao utilizarem o sistema de irrigação por microaspersão, apresentado por Alves (1999) como o sistema mais eficiente para o cultivo da banana.

6.4 – Percepção dos Colonos Quanto à Eficiência dos Métodos de Irrigação

Os colonos entrevistados também foram convocados a responder perguntas, com base em suas percepções, comparando os diferentes sistemas de

irrigação com relação ao grau de eficiência relacionada a diferentes fatores, tais como são detalhadas a seguir. Essas respostas mostram-se de suma importância para entender a razão de a maioria dos pequenos produtores utilizar o sistema de irrigação por aspersão, já que suas percepções influenciam na decisão do sistema a ser utilizado.

Observa-se que os colonos julgam o sistema de aspersão como aquele que apresenta a menor *dificuldade de uso* (Tabela 7). Esse resultado pode advir, como já foi explanado anteriormente, do fato de que o método de aspersão utiliza, em relação aos outros sistemas, muita mão-de-obra e pouca tecnologia. Dado que os colonos apresentam, em média, baixo grau de escolaridade, estes devem apresentar dificuldades em manusear sistemas com maiores graus de complexidade tecnológica. Outro fato que pode contribuir para tal resultado é a tradição de uso desse sistema, fato que acarreta menor dificuldade em seu manuseio por parte dos colonos. O sistema que apresenta maior dificuldade de uso, segundo os entrevistados, é o de microaspersão, talvez, pelo fato de que, para manusear este sistema, seja necessário um “mix” de tecnologia e mão-de-obra. Este primeiro resultado já aponta para uma das possíveis explicações da utilização do

Tabela 7 – Percepção dos colonos* em relação à *dificuldade de uso* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Dificuldade*** | | | | |
|---------------|---------------|----------------|-------|-------|----------|-------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 79 | 6 | 0 | 0 | 85 |
| | | 92.94% | 7.05% | 0% | 0% | |
| Microaspersão | Gotejamento | 79 | 6 | 0 | 0 | 81 |
| | | 92.94% | 7.05% | 0% | 0% | |
| Aspersão | Gotejamento | 79 | 6 | 0 | 0 | 46 |
| | | 92.94% | 7.05% | 0% | 0% | |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o sistema-base (ex.: aspersor) apresenta menor *dificuldade de uso* do que o outro sistema (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 92,94% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

sistema de irrigação menos aconselhável para o cultivo da fruticultura irrigada no Submédio do São Francisco.

Quando perguntados sobre o sistema com maior *despesa de instalação*, a maioria dos colonos respondeu aspersão (Tabela 8). Tal resposta entra em confronto com os diversos estudos anteriormente mencionados, que afirmam ser aspersão o sistema que apresenta o menor custo de instalação dentre os três indicados. No entanto, mesmo supondo ser o mais caro, este sistema é o mais utilizado pelos colonos. Isto pode ser resultado do fato de os colonos já possuírem esse sistema em suas propriedades e não possuírem condições financeiras de investir em um novo equipamento de irrigação. Tais fatores fazem com que esses colonos não tenham noção dos preços de mercado dos diferentes sistemas. Partindo deste pressuposto, pode-se concluir que os colonos julgam o sistema de aspersão mais caro por considerá-lo superior a outros sistemas, contribuindo para permanência de sua utilização. O sistema que os colonos julgam ser mais barato é o de microaspersão. Apesar disto, este não é o sistema mais utilizado. Coincidentemente, microaspersão é o sistema que os colonos têm maior dificuldade em manusear.

No que concerne às *despesas operacionais*, os colonos acreditam que o sistema de aspersão apresenta o menor custo operacional (Tabela 9). Novamente, este resultado vai de encontro com os encontrados pelos diversos autores citados neste estudo. Estes afirmam que a aspersão apresenta maior custo de operação dentre os sistemas aqui descritos, principalmente, por necessitar de muita mão-de-obra. No entanto, a utilização da mão-de-obra familiar (não remunerada) pode justificar, de certo modo, tais respostas. O gotejo é considerado pelos colonos o sistema mais caro para operar.

De acordo com os colonos entrevistados, gotejamento e aspersão são, respectivamente, os sistemas que apresentam maior e menor *despesas de manutenção* (Tabela 10). Este resultado está de acordo com as ações dos colonos que utilizam, principalmente, o sistema de aspersão, ou seja, exatamente o sistema que julgam mais barato. Este resultado também converge com os resultados apontados no Quadro 1.

No que concerne a *despesa com mão-de-obra*, a maior parte dos colonos entrevistados acredita que o sistema de gotejamento é o sistema que

Tabela 8 – Percepção dos colonos* em relação a *despesas de instalação* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Despesas de Instalação*** | | | | |
|---------------|---------------|---------------------------|--------|--------|----------|-------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 15 | 68 | 2 | 0 | 85 |
| | | 17.64% | 80.00% | 2.35% | 0% | |
| Microaspersão | Gotejamento | 50 | 8 | 13 | 10 | 81 |
| | | 61.72% | 9.87% | 16.04% | 12.34% | |
| Aspersão | Gotejamento | 18 | 23 | 3 | 2 | 46 |
| | | 39.13% | 50.00% | 6.52% | 4.34% | |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o sistema-base (ex.: aspersor) apresenta menor *despesa de instalação* do que o outro sistema (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 17,64% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 9 – Percepção dos colonos* em relação a *despesas operacionais* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Despesas de operacionais*** | | | | |
|---------------|---------------|-----------------------------|--------|--------|----------|-------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 77 | 7 | 1 | 0 | 85 |
| | | 90.58% | 8.23% | 1.17% | 0% | |
| Microaspersão | Gotejamento | 39 | 6 | 25 | 11 | 81 |
| | | 48.14% | 7.40% | 30.86% | 13.58% | |
| Aspersão | Gotejamento | 38 | 5 | 0 | 3 | 46 |
| | | 82.60% | 10.86% | 0% | 6.52% | |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *despesa operacional* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 90,58% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 10 – Percepção dos colonos* em relação a *despesas de manutenção* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Despesas de manutenção*** | | | | |
|---------------|---------------|---------------------------|--------|--------|----------|-------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 66 | 12 | 7 | 0 | 85 |
| | | 77.64% | 14.11% | 8.23% | 0% | |
| Microaspersão | Gotejamento | 46 | 10 | 14 | 11 | 81 |
| | | 56.79% | 12.34% | 17.28% | 13.58% | |
| Aspersão | Gotejamento | 35 | 7 | 2 | 2 | 46 |
| | | 76.08% | 15.21% | 4.34% | 4.34% | |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *despesa de manutenção* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 77,64% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

apresenta o maior gasto, e a aspersão o menor gasto com mão-de-obra (Tabela 11). Este fato, novamente, contribui para explicar por que os colonos utilizam aspersão, já que acreditam ser este sistema o que apresenta menor despesa com mão-de-obra – o que não é verdade, como já explanado anteriormente. Uma possível explicação para este resul-

tado é que grande parte da mão-de-obra empregada pelos colonos é familiar, não sendo necessário pagamento formal de salários.

Com relação à *despesa com energia*, os colonos responderam que o sistema que apresenta maior custo é o gotejamento, seguido por microasper-

são e aspersão (Tabela 12). No entanto, segundo Pires *et al.* (2003), comparado a outros sistemas de irrigação, aspersão é o que apresenta maior consumo de energia. Portanto, novamente, os colonos estão equivocados quanto a suas percepções de custos com os sistemas de irrigação. E este erro de avaliação, novamente, contribui para que os colo-

nos usem aspersão em seus cultivos, o que acarreta maiores custos com energia.

Ao serem questionados sobre o sistema de irrigação que *utiliza mais água*, os colonos responderam que gotejamento é o sistema que gasta mais, seguido por microaspersão e aspersão (Tabela 13). Este

Tabela 11 – Percepção dos colonos* em relação à despesa de mão-de-obra dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Despesas de mão-de-obra*** | | | | |
|---------------|---------------|----------------------------|-------|--------|----------|-------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 80 | 3 | 2 | 0 | 85 |
| | | 94.11% | 3.52% | 2.35% | 0% | |
| Microaspersão | Gotejamento | 24 | 6 | 40 | 11 | 81 |
| | | 29.62% | 7.40% | 49.38% | 13.58% | |
| Aspersão | Gotejamento | 43 | 1 | 0 | 2 | 46 |
| | | 93.47% | 2.17% | 0% | 4.34% | |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *despesa com mão-de-obra* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 94,11% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 12 – Percepção dos colonos* em relação à despesa com energia dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Despesas de energia*** | | | | |
|---------------|---------------|------------------------|-------|--------|----------|-------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 64 | 8 | 13 | 0 | 85 |
| | | 75.29% | 9.41% | 15.29% | 0% | |
| Microaspersão | Gotejamento | 36 | 6 | 28 | 11 | 81 |
| | | 44.44% | 7.40% | 34.56% | 13.58% | |
| Aspersão | Gotejamento | 36 | 3 | 5 | 2 | 46 |
| | | 78.26% | 6.52% | 10.86% | 4.34% | |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *despesa com energia* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 75,29% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 13 – Percepção dos colonos* em relação à utilização de água dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Desperdício de água*** | | | | |
|---------------|---------------|------------------------|-------|--------|----------|-------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 75 | 0 | 9 | 1 | 85 |
| | | 88.23% | 0% | 10.58% | 1.17% | |
| Microaspersão | Gotejamento | 53 | 6 | 13 | 9 | 81 |
| | | 65.43% | 7.40% | 16.04% | 11.11% | |
| Aspersão | Gotejamento | 40 | 2 | 2 | 2 | 46 |
| | | 86.95% | 4.34% | 4.34% | 4.34% | |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *desperdício de água* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 88,23% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

resultado demonstra que os colonos estão com uma visão completamente distorcida sobre os diferentes sistemas. Testezlaf (1997), por exemplo, aconselha utilizar o método de irrigação localizada (gotejamento e microaspersão) em locais onde há escassez de água, pelo fato de estes sistemas gastarem menos água. Ferreira, Warwick e Siqueira (1998) afirmam que o gotejamento economiza muita água, tanto pelo fato de sua quantidade ser controlada por gotejamento como pelo fato de esse sistema diminuir as perdas de água por evaporação, percolação e escoamento. Desta forma, os colonos estão, novamente, utilizando o sistema de irrigação menos eficiente, quando se busca a racionalidade do uso da água.

Segundo os colonos entrevistados, o gotejamento é o sistema que gera maior *produção total* para o cultivo da fruticultura no Submédio do São Francisco, seguido por aspersão e microaspersão (Tabela 14). Nesse item, as respostas dos colonos – quando comparadas aos estudos científicos acima descritos – não apontam o principal sistema sugerido (microaspersão). No entanto, os mesmo estudos consideram o gotejamento como responsável por uma boa produtividade, ao mesmo tempo em que racionaliza o uso da água, o que é de suma importância para uma região semi-árida. Ferreira,

Warwick e Siqueira (1998) e Testezlaf (1997) recomendam para o cultivo da fruticultura no semi-árido nordestino o uso de sistema de irrigação localizada, quer este seja por gotejamento, quer este seja por microaspersão. Já Bernardo (1984) e Raniere *et al.* (2003) acreditam que usando gotejamento, de forma geral, a fruticultura se desenvolve melhor, as frutas ficam mais uniformes e se facilita o controle de pragas e doenças.

Portanto, apesar de considerarmos aqui microaspersão como o sistema de irrigação que maximiza a eficiência frutícola na região de estudo na maioria dos casos (ver Quadro 2), o sistema de gotejamento apresenta um bom desempenho, sendo, inclusive, considerado por alguns autores (como já mencionados) como o melhor sistema para aumentar a produtividade frutícola na microrregião em estudo. Portanto, a resposta dos colonos não está completamente em desacordo com o proposto como o sistema mais eficiente. A única contradição observada entre as percepções e a realidade se dá pelo fato de os colonos acreditarem que microaspersão é o sistema que gera menor produção em seus cultivos. De acordo com o QUADRO 2, Leão e Soares (2000) consideram microaspersão o melhor sistema de irrigação no Submédio para a viti-

cultura. Genú e Pinto (2002) e Alves (1999) afirmam o mesmo para a cultura da manga e da banana, respectivamente.

Quando perguntados sobre o sistema de irrigação que leva a uma maior *variação na produção* em seus respectivos cultivos, a resposta do-

minante foi microaspersão, seguido de gotejamento e aspersão. Novamente este resultado entra em confronto com o que os autores afirmam em seus estudos. Estes afirmam que a velocidade do vento, a declividade do solo, caule de árvores e homens trabalhando afetam na uniformidade de aplicação da água quando o sistema utilizado é asper-

Tabela 14 – Percepção dos colonos* em relação à produção total dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Produção total*** | | | | |
|---------------|---------------|-------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 18 21.17% | 39 45.88% | 24 28.23% | 4 4.70% | 85 |
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Microaspersão | Gotejamento | 36 44.44% | 8 19.51% | 27 33.33% | 10 12.34% | 81 |
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Gotejamento | 17 36.95% | 14 30.43% | 8 17.39% | 7 15.21% | 46 |
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor “produção total” do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 21,17% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 15 – Percepção dos colonos* em relação à variação na produção dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Variação na produção*** | | | | |
|---------------|---------------|-------------------------|--------------|--------------|-----------------|--------------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 33 38.82% | 21 24.70% | 27 31.76% | 4 4.70% | 85 |
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Microaspersão | Gotejamento | 15 18.51% | 26 32.09% | 29 35.80% | 11 13.58% | 81 |
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Gotejamento | 17 36.95% | 10 21.73% | 15 32.60% | 4 8.69% | 46 |
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor “variação na produção” do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 38,82% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

são. Isto acarreta variação de produtividade entre os frutos das árvores que são bem regadas e as que não o são (PIRES *et al.*, 2003; TESTEZFAZ, 1997; RURAL NEWS, 2003). Segundo Bernardo (1984), o sistema que apresenta melhor desempenho na uniformidade da rega é o gotejamento, o que resulta em menor variação de produtividade. Portanto, essa percepção errada dos colonos acarreta, novamente, um incentivo à utilização do aspersor.

A Tabela 16 demonstra desconhecimento por parte dos colonos em relação ao grau de eficiência dos diferentes sistemas de irrigação. Quando perguntados sobre qual sistema gera safras de maior *qualidade na produção*, 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 fim, quando perguntados sobre o sistema que apresenta maior *variação na qualidade da*

safra, estes responderam que aspersão, seguido por microaspersão e gotejamento apresentam variações em escala crescente na qualidade da safra. Esta resposta vai de encontro ao que outros autores aqui pesquisados afirmam, já que o método por aspersão apresenta baixa eficiência no que concerne à uniformidade da aplicação, o que terá conseqüências na variação da qualidade das safras. Já gotejamento e microaspersão, por apresentarem melhor eficiência neste item, devem gerar menor variação na qualidade da safra para os produtores.

Para ficar mais perceptível visualmente, os Gráficos 1 a 3 apresentam as Tabelas de 7 a 17, de forma resumida. Esses Gráficos apresentam uma análise comparativa (de dois a dois sistemas de irrigação) da percepção dos colonos em relação aos diferentes fatores que se relacionam aos custos, produção e eficiência de determinado sistema de irrigação.

Em linhas gerais pode-se afirmar que os colonos apresentam dificuldades em determinar os sistemas de irrigação mais eficientes para suas condições, manusear esses sistemas e obter informações necessárias à utilização mais eficiente desses diferentes sis-

Tabela 16 – Percepção dos colonos* em relação à *qualidade na produção* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Qualidade na produção*** | | | | |
|---------------|---------------|--------------------------|--------|--------|----------|-------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 14 | 41 | 26 | 4 | 85 |
| | | 16.47% | 48.23% | 30.58% | 4.70% | |
| Microaspersão | Gotejamento | 33 | 8 | 30 | 10 | 81 |
| | | 40.74% | 9.87% | 37.03% | 12.34% | |
| Aspersão | Gotejamento | 13 | 13 | 13 | 7 | 46 |
| | | 28.26% | 28.26% | 28.26% | 15.21% | |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor “qualidade na produção” do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 16,47% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

Tabela 17 – Percepção dos colonos* em relação à *variação na qualidade da safra* dos diferentes sistemas de irrigação (análise comparativa entre os diferentes sistemas de irrigação)**

| Sistema-base | Outro Sistema | Variação na qualidade*** | | | | |
|--------------|---------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| | | Menos | Mais | Igual | Não sabe | Total |
| Aspersão | Microaspersão | 14 16.47% | 41 48.23% | 26 30.58% | 4 4.70% | 85 |
| | | Microaspersão | Gotejamento | 33 40.74% | 8 9.87% | 30 37.03% |
| Aspersão | Gotejamento | | | 13 28.26% | 13 28.26% | 13 28.26% |

* Dados relacionados aos colonos dos perímetros irrigados Maria Tereza e Nilo Coelho.

** Pelo fato de os colonos, em sua grande maioria, produzirem mais de um bem em suas propriedades – e estes apresentarem uma resposta para cada bem – a soma dos resultados da tabela extrapola a quantidade de colonos entrevistados (62).

*** Onde há a palavra “menos” significa que o “sistema-base” (ex.: aspersor) apresenta menor *variação na qualidade* do que o “outro sistema” (ex.: microaspersor). Por exemplo, de acordo com 28,23% dos colonos, aspersor apresenta menor dificuldade de uso (portanto maior facilidade) do que microaspersor. Os outros itens (mais e igual) seguem o mesmo raciocínio.

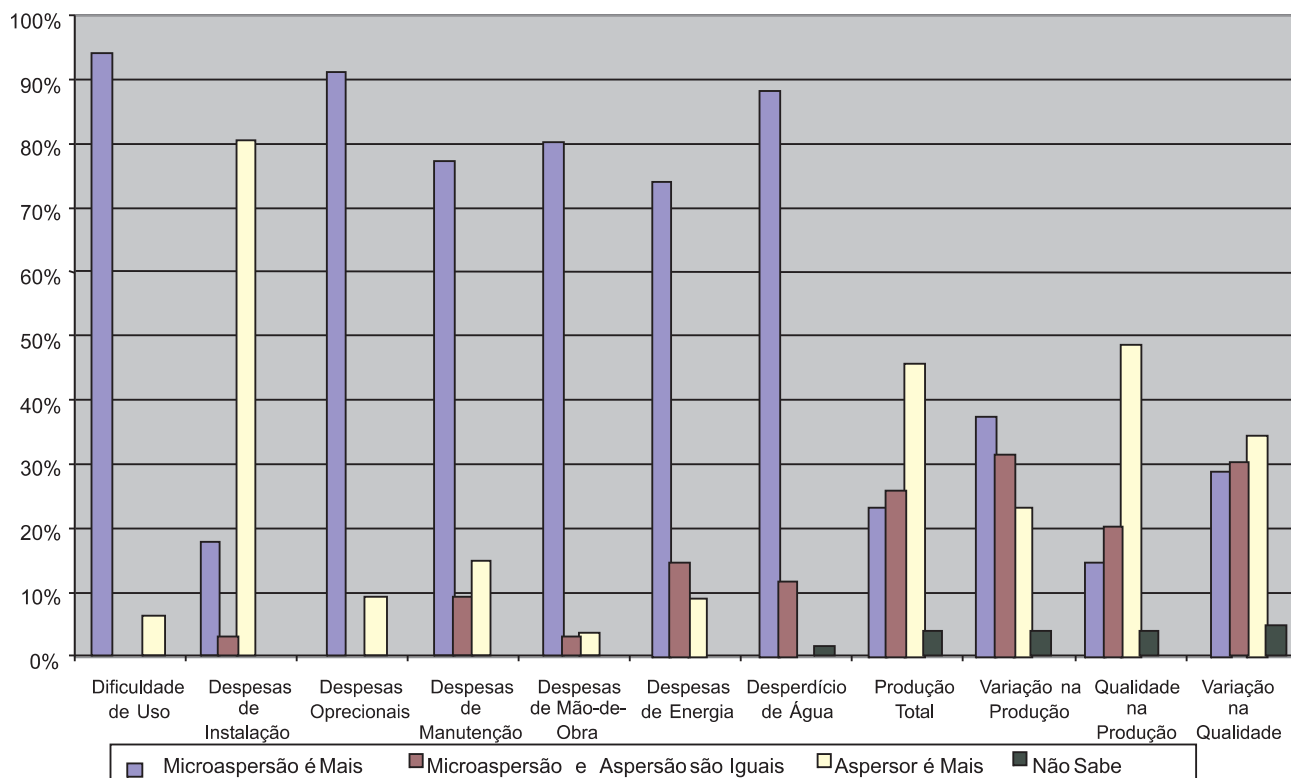


Gráfico 1 - Avaliação dos colonos quanto à eficiência dos sistemas de Microaspersão vs. Aspersão na fruticultura irrigada do Vale do São Francisco.

Fonte: Elaboração Própria.

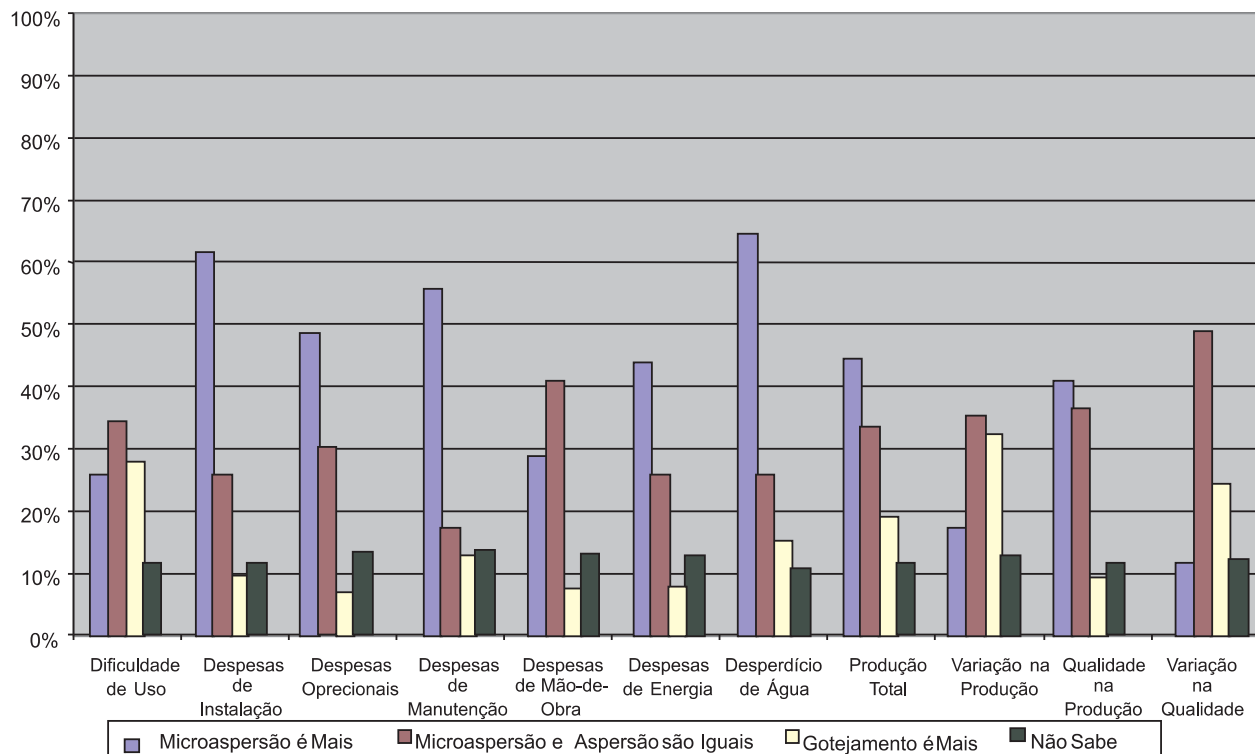


Gráfico 2 - Avaliação dos colonos quanto à eficiência dos sistemas de Microaspersão vs. Gotejamento na fruticultura irrigada do Vale do São Francisco

Fonte: Elaboração Própria.

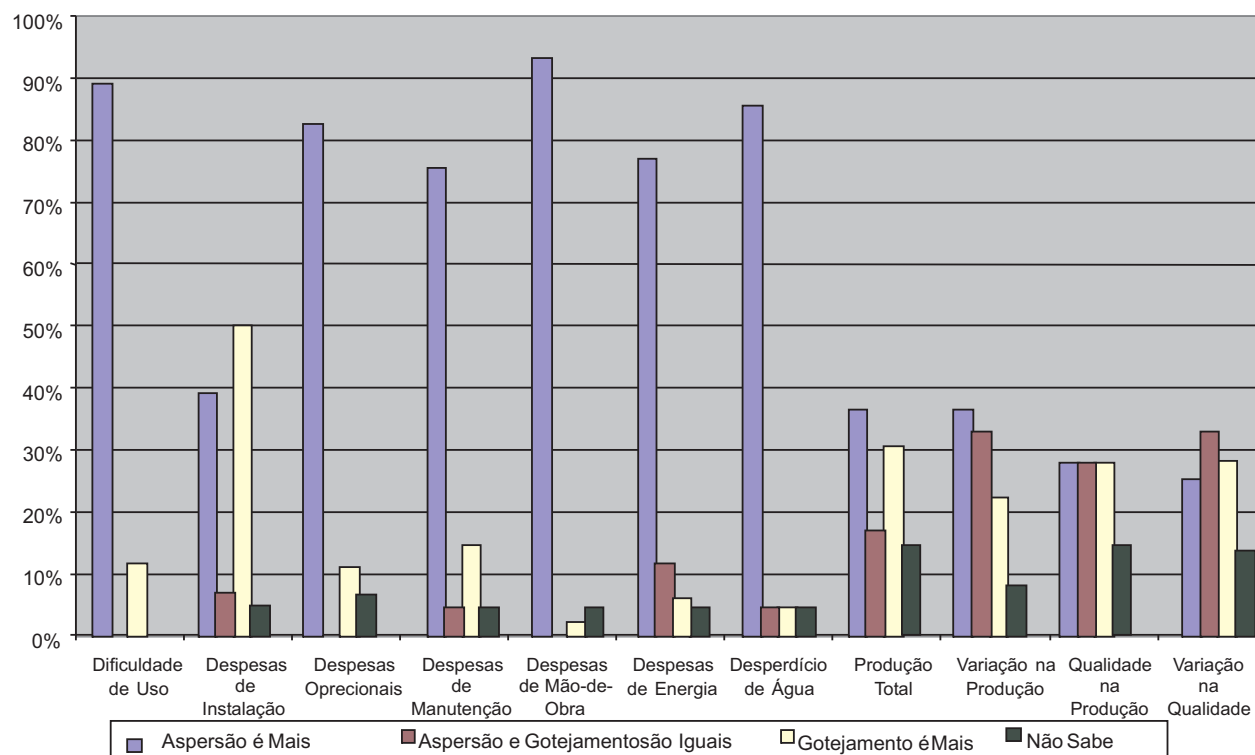


Gráfico 3 - Avaliação dos colonos quanto à eficiência dos sistemas de Aspersão vs. Gotejamento na fruticultura irrigada do Vale do São Francisco

Fonte: Elaboração Própria.

temas. Desta forma, os colonos acabam, de certo modo, mantendo-se alheios às novas tecnologias e novas práticas de manuseio da irrigação, ficando, assim, às margens da vanguarda tecnológica.

A falta de qualificação do agricultor, conforme já vimos, é um fator diferenciador no grau de eficiência dos sistemas de produção aqui observados. Os resultados indicam, de certa forma, que maiores incentivos devem ser alocados para a capacitação dos colonos com o intuito de aprimorar seus conhecimentos sobre os diversos métodos de irrigação.

7 – CONCLUSÕES E DISCUSSÃO

Os pequenos agricultores do Pólo Petrolina-Juazeiro, em geral, estão produzindo de forma ineficiente ao utilizarem o sistema de irrigação menos aconselhável para o cultivo frutícola no semi-árido. Desta forma, não maximizam seus lucros, além de contribuírem para o aumento da escassez de água na região, uma vez que o sistema de irrigação por aspersão é o mais utilizado pelos colonos e o que mais desperdiça água.

Apesar de declararem sua preferência pela utilização do sistema de irrigação por microaspersão em suas propriedades, o fato de os colonos usarem o sistema de irrigação por aspersão vai em contradição com suas respostas, devido, talvez, às suas restrições de capital. Como os diversos estudos utilizados neste trabalho apontam o método de irrigação por aspersão como o menos eficiente para o cultivo da fruticultura no semi-árido nordestino, a conclusão que se pode tirar é que os colonos estão utilizando, de uma forma geral, os sistemas de irrigação inadequados, o que acarreta em ineficiência para o cultivo da fruticultura nessas propriedades. Supondo que toda a população comporte-se como a amostra aqui pesquisada, conclui-se que os colonos no Submédio do São Francisco estão utilizando de forma ineficiente o potencial frutícola da região, ao optarem por um sistema de irrigação inadequado, acarretando em irracionalidade do uso da água, degradação do meio ambiente, diminuição dos lucros (aumento de despesas e queda nas receitas) perda de qualidade, queda de produtividade etc.

Desta forma, os colonos, por apresentarem grande importância no contexto regional da fruticultura irrigada, precisam de um maior apoio de técnicos por parte de instituições públicas, visando apresentar condições para aplicação, de forma mais eficiente, dos sistemas de irrigação em suas propriedades. Assim, poderão aumentar a produção e melhorar a produtividade e, em consequência, aumentar a renda e os empregos diretos e indiretos da região. Poderão, ainda, com a maior eficiência do sistema de irrigação, racionalizar o uso da água numa região que sofre com problemas relacionados à seca, diminuir os custos com energia, melhorar a qualidade dos frutos cultivados, agregando valor ao seu produto, minimizar a degradação do meio ambiente e aumentar a oferta de alimentos.

Abstract

This study presents an evaluation of the perceptions of small farmers of São Francisco Valley located in the Nilo Coelho and Maria Tereza Irrigated Perimeters on the adoption of water saving irrigation technologies. The evaluation is carried on by interviewing farmers using a study method based on field research. All the obtained information in questions related to installation and maintenance costs and productivity of the adopted technologies by farmers and other available technologies, among other information, were used to obtain the results presented in this study. Results show that there is some knowledge among farmers about the advantages of modern irrigation systems. However, adoption rates are low and the knowledge is not present among all farmers.

Key words:

Irrigated Agriculture, Small farmers, Water demand, Popular management of water, Irrigation technologies, Adoption rates.

REFERÊNCIAS

ALVES, E. J. (Org.). **A cultura da banana:** aspectos técnicos, socioeconômicos e

- agroindustriais. 2. ed. Brasília: Embrapa, 1999. 585p.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**. 3. ed. Viçosa: UFV, 1984. 463p.
- CODEVASF. COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E PARNAÍBA. Disponível em: <http://www.codevasf.gov.br>. Acesso em: ago. 2003.
- FERREIRA, J. M. S.; WARWICK, D. R. N.; SIQUEIRA, L. A. **A cultura do coqueiro no Brasil**. 2. ed. Brasília: EMBRAPA, 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, J. 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, 2002. 454p.
- GONZAGA NETO, L. Produtividade e competitividade dependem do aumento de hectares irrigados. **Revista dos Agrônomos**. Ano III, n.1, p. 14-20, Março, 2000.
- LEÃO, P. C. S.; SOARES, J. M. A viticultura no semi-árido brasileiro. Petrolina: EMBRAPA, 2000. 366p.
- LOPES, P. M. O. **Evapotranspiração da mangueira na região do Submédio do São Francisco**, 1999. 104 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 1999.
- MENU, H.; MARINOZZI, G. **Análise-diagnóstico dos sistemas de produção irrigados no município de Petrolina-PE**. Recife: FAO-ONU/INCRA, [s. d.]. Versão preliminar nov. 1997.
- NASCIMENTO, T. **Otimização do manejo de água sob irrigação localizada em fruteiras no Nordeste brasileiro**. Disponível em: <http://www.cpsa.embrapa.br/projeto/17199908201.html>. Acesso em: set. 2003.
- NUNES FILHO, J.; LIMA, V. A. de.; SIMÕES, A. L. **Irrigação**. Disponível em: <http://www.ipa.br/RESP/resp28.htm>. Acesso em: out. 2003.
- PASSOS, E. E. M. **Impacto sofrido pelo coqueiro após plantio definitivo: mudas com raízes nuas e em saco plástico**. Aracaju: EMBRAPA, 1989. 8p.
- PIRES, R. C. M.; ARRUDA, F. B.; SAKAI, E.; CALHEIROS, R. O. Método de irrigação. **Informe tecnológico n. 052**. Disponível em: <http://www.embrapa.br:8080/aplic/cafenews.nsf/vwinfotec/6B48197C4E8A7A5283256CD0005EAE4D>. Acesso em: set. 2003.
- RANIERI, A. **Fertirrigação por gotejamento em ambientes protegidos**. Lavras: UFLA, 2003.
- RURAL NEWS. **Métodos ou sistemas de irrigação**. Disponível em: http://www.ruralnews.com.br/agricultura/irrigacao/irrigacao_sistemas.htm. Acesso em: set. 2003.
- 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, 1996. 77p.

TEIXEIRA, M. T. **Consumo de água utilizando o Programa Irriga**. Disponível em: <http://www.coffeebreak.com.br/ocafezal.asp?SE=8&ID=302>. Acesso em: nov. 2004.

TESTEZLAF, R. **Irrigação na propriedade agrícola**. [S. l.]: UNICAMP/Faculdade de Engenharia Agrícola/Departamento de Água e Solo, 1997.

Recebido para publicação em 28.MAR.2004.