

Capítulo 5

Viabilidade econômica dos sistemas de cultivo convencional e integrado da manga na região do Vale do Submédio São Francisco

José Lincoln Pinheiro Araújo
Rebert Coelho Correia
Edilson Pinheiro Araújo

Introdução

A manga é uma das frutas mais populares e importantes do mundo em virtude de suas apreciadas características organolépticas e nutricionais. Atualmente a oferta mundial de manga é de aproximadamente 35 milhões de toneladas, entretanto sua produção é bastante concentrada, visto que mais de 51% desse total são produzidos na Índia e na China, vindo em seguida a Tailândia, a Indonésia e o México (FAO, 2010a). O Brasil, com uma produção anual de cerca de 1,15 milhão de toneladas, é o sétimo maior produtor com uma participação de 3,3% do volume total ofertado no mercado mundial. Com relação à exportação, têm sido registrados incrementos significativos, passando de 4 mil toneladas, em 1991, para quase 134 mil toneladas, em 2008, o que garantiu o terceiro lugar entre os maiores exportadores de manga, sendo superado apenas pela Índia e pelo México (FAO, 2010b).

Efetivamente, a manga foi a fruta que apresentou na última década as maiores taxas de crescimento entre os produtos hortifrutícolas exportados

pelo Brasil. Entretanto, as mudanças registradas no mercado internacional de manga nos últimos anos, tais como o acirramento da concorrência entre os países exportadores e o aumento das exigências no tocante a qualidade do produto por parte dos principais mercados importadores, têm resultado em grandes desafios para os produtores e exportadores brasileiros, visto que, para se manterem no mercado, eles necessitam ofertar produtos com a qualidade demandada e a preços competitivos.

No que se refere ao Brasil, a região do Vale do Submédio São Francisco é o maior polo de produção e exportação de manga, com uma área plantada de aproximadamente 27 mil hectares, concentrados principalmente nos perímetros irrigados, localizados nos municípios de Petrolina, PE, e Juazeiro, BA (LIMA et al., 2009). Este polo de produção, que responde por cerca de 90% das exportações brasileiras dessa fruta, destina seus envios internacionais notadamente para a União Europeia e para os Estados Unidos. Esses mercados se caracterizam por concentrar a distribuição dos produtos hortifrutícolas nas mãos das grandes cadeias de supermercados que, cada vez com mais intensidade, estão exigindo dos fornecedores qualidade baseada na percepção do consumidor. Consciente dessa tendência no comportamento desses mercados, a Embrapa Semiárido implantou o sistema de manejo do cultivo da manga denominado de produção integrada.

O sistema de cultivo da manga por meio da produção integrada é uma metodologia de condução de cultivo que foi desenvolvida pela Embrapa Semiárido. O objetivo é a geração de frutos com o nível de qualidade atualmente demandado pelos consumidores, que cada vez estão exigindo produtos hortifrutícolas elaborados de forma que agridam menos o meio ambiente, dando total segurança no tocante à existência de resíduos químicos nos frutos comercializados.

Trata-se de um conjunto de práticas agronômicas selecionadas a partir daquelas disponíveis regionalmente, as quais asseguram a qualidade e a produtividade da cultura da manga dentro de uma base de sustentabilidade. Os diferentes métodos (biológicos e químicos)

são cuidadosamente utilizados levando-se em conta as exigências dos consumidores, a viabilidade econômica da atividade e a proteção ao meio ambiente.

Dessa forma, a metodologia do sistema de produção integrada de manga é composta pelos seguintes componentes: monitoramento ambiental da parcela produtiva e do entorno; manejo e conservação de solo; implantação do pomar (mudas com certificado fitossanitário); manejo da parte aérea da planta; proteção integrada das plantas por meio do manejo integrado de pragas e doenças; aplicação racional dos defensivos agrícolas, irrigação (executada de acordo com dados climáticos); nutrição (baseada nas análises de solo); colheita (identificação de ponto adequado de colheita, sanitização dos recipientes de colheita e monitoramento do transporte dos frutos até o *packing house*); pós-colheita (sanitização de todas as operações de beneficiamento); sistema de rastreabilidade (por meio de cadernos de campo que permitam auditorias tanto na área de produção quanto na de beneficiamento) e selo de qualidade (ARAÚJO, 2006).

Entre as vantagens advindas da utilização do manejo do sistema de produção integrada no cultivo da manga, está a redução dos custos de produção, decorrentes de desperdícios no uso de insumos agrícolas (inseticidas, fungicidas, adubos e água). Outra importante vantagem do uso desse sistema em relação ao sistema tradicional de cultivo é a existência de um selo de certificação de qualidade. Esse instrumento assegura ao consumidor que o produto, acompanhado desde o preparo do solo até a prateleira, é saudável. Entretanto, a principal vantagem da metodologia do sistema de produção integrada de manga é a possibilidade de aumentar ou manter a participação no mercado internacional de frutas frescas, já que o sistema permite maior credibilidade no que se refere à qualidade do produto e à sua rastreabilidade.

O método de manejo de cultivo que está sendo comparado com a produção integrada da manga é o sistema tradicional de exploração da manga irrigada, no qual o produtor não dispõe de instrumentos adequados para a gestão da parcela explorada nem do seu entorno, no que se refere

ao monitoramento ambiental, ao manejo do cultivo e às condições de segurança do trabalho e de higienização das atividades de beneficiamento do produto existentes no sistema de cultivo por meio da produção integrada.

O objetivo deste estudo foi fazer a análise de viabilidade econômica de dois sistemas de produção de manga: o sistema de cultivo tradicionalmente utilizado pelos produtores da região do Vale do Submédio São Francisco e o sistema de cultivo da produção integrada, indicado pela Embrapa Semiárido para a região. Para tanto, fez-se a caracterização dos dois sistemas de produção, identificando os respectivos coeficientes técnicos e os custos de produção. Com base nesses dados, procedeu-se à análise de viabilidade econômica, considerando-se o ponto de vista do empreendedor, no que se refere à tomada de decisões relativas à produção, e o ponto de vista do capitalista, que abrange decisões relativas à realização de investimentos na atividade.

Os dados empregados para a elaboração dos custos de produção e da determinação da viabilidade econômica do sistema de cultivo tradicional da manga explorada na região do Submédio São Francisco foram obtidos por meio de reunião técnica na forma de painel, realizada com produtores, técnicos que executam a assistência técnica e extensão rural nos perímetros irrigados e pesquisadores envolvidos na pesquisa. Ainda foram obtidas informações nas casas de insumos agrícolas, localizadas em Petrolina e em Juazeiro, e nos distritos de irrigação dos diversos perímetros localizados no polo de produção alvo deste estudo.

As informações utilizadas para a elaboração dos custos de produção e para a determinação da viabilidade econômica do sistema de cultivo da manga explorada pelo manejo da produção integrada foram obtidas em um painel realizado com os pesquisadores da Embrapa Semiárido envolvidos em atividades de pesquisas relacionadas com o cultivo da manga.

Como atividade complementar do processo de coleta de dados, foram realizadas visitas em várias unidades produtivas situadas nos

perímetros irrigados do Submédio São Francisco, onde se pode observar, em meio real, explorações de mangueiras conduzidas na forma tradicional e também manejadas pelo sistema da produção integrada.

Para a elaboração desta análise, os custos foram agregados em conformidade com a metodologia descrita no Capítulo 1, Parte 1, na qual se tem o custo operacional – (composto por todas as despesas relativas a insumos, mão de obra, serviços, manutenção, depreciação, impostos, etc. – e o custo total – composto pelo custo operacional acrescido do custo de oportunidade (juros). Para a determinação da receita da atividade agrícola em análise, utilizou-se o preço médio anual do quilograma da manga comercializada pelos produtores da região do Submédio São Francisco no ano de 2010. Tanto para o sistema de cultivo tradicionalmente utilizado pelos produtores, como para o sistema indicado pela pesquisa, as análises dos custos de produção, dos indicadores de eficiência e da viabilidade dos investimentos tiveram como unidade básica o hectare (ha).

Descrição dos sistemas de cultivos da manga – manejo convencional e sistema de produção integrada

Os sistemas de produção de manga alvos deste estudo correspondem a explorações agrícolas, localizadas nos lotes familiares e nos lotes destinados a pequenas empresas, dos diversos perímetros de irrigação da região do Vale do Submédio São Francisco. Essas unidades produtivas possuem em média 6 ha de unidades familiares e 15 ha de unidades empresariais destinadas à agricultura irrigada, nas quais a fruticultura é a atividade principal. Acrescentam-se aproximadamente 10 ha que funcionam como área de preservação do bioma Caatinga, embora a maioria dos agricultores já tenha começado a utilizar cerca de um terço dessa área para a ampliação dos cultivos irrigados.

Ainda descrevendo as características comuns aos dois sistemas, é importante assinalar que a mangueira começa a produzir a partir do quarto ano; entretanto, somente no sexto ano é que a cultura alcança a produção plena com uma produtividade média de 25 t ha^{-1} . As mangas oriundas desses cultivos majoritariamente são da variedade Tommy Atkins. Essas frutas apresentam características favoráveis ao processo de comercialização (alta resistência ao transporte e elevado tempo de prateleira) e são destinadas tanto ao mercado doméstico quanto ao internacional. Os dois sistemas de cultivo também executam no campo basicamente as mesmas atividades, com exceção da atividade de monitoramento do cultivo, que é executada somente no manejo do sistema de produção integrada.

A seguir, são descritos os aspectos da condução dos cultivos que diferenciam os sistemas de exploração da manga analisados neste estudo.

O sistema convencional de cultivo da mangueira na região do Vale do Submédio São Francisco caracteriza-se pela inexistência de maior rigor técnico na condução das atividades que compõem o sistema. Nesse sistema de manejo, as análises de solo e foliar não são realizadas com a frequência recomendada, e a reposição das perdas de nutrientes são corrigidas anualmente com base apenas na experiência dos produtores.

Com respeito aos aspectos ambientais, além da falta de conscientização dos produtores acerca da necessidade de preservação dos recursos naturais do entorno, não é feito o monitoramento das pragas e das doenças. Essa situação tem como principal consequência o uso exagerado de agrotóxicos, procedimento que tantos malefícios trazem ao homem, ao meio ambiente e também à qualidade da fruta produzida. No tocante ao uso da água (item que corresponde ao custo da energia para a operacionalização do sistema de irrigação), que atualmente é o insumo mais caro desse sistema de cultivo, a frequência da irrigação é baseada unicamente na experiência do pessoal que trabalha na condução da exploração. Também não se utiliza nenhum instrumento de controle que possa registrar de forma sistemática as operações executadas durante

todo o ciclo do cultivo, procedimento cada vez mais exigido pelas cadeias de supermercados, que são os principais operadores dos mercados de produtos hortifrutícolas.

O sistema de cultivo da mangueira pelo manejo da produção integrada a cada dia vem ganhado adeptos entre os produtores da região do Submédio São Francisco, em decorrência da imperiosa necessidade de se ofertar aos grandes mercados internacionais frutos isentos de resíduos químicos e a preços competitivos. Esse sistema caracteriza-se por apresentar um conjunto de práticas agrícolas que possibilitam uso mais racional dos insumos e serviços, convivência harmônica da atividade produtiva com o meio ambiente e produção de frutas que atenda às tendências atuais dos mercados de produtos hortifrutícolas. Nesse sistema de manejo, são realizadas anualmente as análises de solo e foliar, procedimento que contribui tanto para a redução dos custos como para redução na contaminação do solo decorrente da aplicação excessiva de adubos.

Com relação aos aspectos fitossanitários, é executado o monitoramento das pragas e das doenças, procedimento que indica quando efetivamente há necessidade da aplicação dos defensivos agrícolas. No que diz respeito à utilização da água, para que se coloque no cultivo apenas a quantidade demandada, os produtores utilizam dados do tanque classe A ou das estações meteorológicas que se encontram distribuídas em todas as áreas de cultivos irrigados da região do Submédio São Francisco.

No que diz respeito aos tratamentos culturais, no sistema de produção integrada somente são implantados pomares com mudas com certificação fitossanitária. Além disso, realiza-se o processo de sanitização dos recipientes de colheita e dos equipamentos utilizados na pós-colheita.

Finalmente, cabe destacar que esse sistema utiliza, durante todo o ciclo de produção e beneficiamento de manga, uma caderneta de campo, que funciona como instrumento de rastreabilidade, na qual ficam registrados todos os procedimentos que foram utilizados na obtenção do produto. Essa atividade é importantíssima no processo de determinação

dos preços do produto no mercado externo, visto que a transparência das operações executadas nas etapas de produção e na pós-colheita dos produtos hortifrutícolas constitui atualmente uma das principais exigências das grandes redes de supermercados que utilizam essa condição para agregar valor aos produtos.

Análise dos coeficientes técnicos e dos custos de produção

Sistema de produção de manga executado pelo manejo convencional

Observando a composição dos custos de implantação e de manutenção de 1 ha de manga na região do Submédio São Francisco, cultivado por manejo convencional, constata-se que, no segmento de sistematização do terreno, o total dos gastos corresponde a aproximadamente 10% do custo total do primeiro ano. Ainda com relação aos gastos do ano de implantação do cultivo, é importante comentar que o plantio é o segmento mais oneroso, respondendo por 31% do total dos custos. Dentro desse segmento, as mudas e o esterco são os itens mais caros, respondendo por mais de 53% dos gastos (Tabela 1A).

No segundo e no terceiro ano de implantação do cultivo, período em que ainda não se registra produção de frutos, o maior volume de gastos fica concentrado no segmento dos tratos culturais, que responde por 61% e 65% do custo total dos respectivos anos. Ainda dentro desse segmento, é pertinente comentar que, tanto no ano 2 quanto no ano 3, as despesas com insumos respondem por 62% dos custos do segmento, sendo a água e o esterco os itens mais onerosos (Tabela 1A).

Essa mesma tendência de concentração dos gastos no segmento dos tratos culturais é observada no quarto e no quinto ano de implantação do cultivo (Tabela 15), quando também as despesas com insumos superam os

Tabela 1A. Custo de implantação de 1 ha de manga, manejo tradicional, vale do Submédio São Francisco (valores em R\$).

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Formação		
			Ano 1	Ano 2	Ano 3
			Valor total	Valor total	Valor total
1. Sistematização do solo					
Desmatamento mecânico	hm	100,00	300,00	-	-
Enleiramento mecânico	hm	100,00	150,00	-	-
Desenleiramento mecânico	hm	100,00	150,00	-	-
Queima	dh	30,00	60,00	-	-
Gradagem pesada	hm	60,00	120,00	-	-
2. Preparo do solo					
Aração convencional	hm	60,00	180,00	-	-
Gradagem convencional	hm	60,00	90,00	-	-
3. Correção do solo					
Distribuição de calcário	hm	40,00	80,00	80,00	80,00
Carrego para a distribuição	dh	30,00	60,00	60,00	60,00
Calcário dolomítico	kg	0,10	50,00	50,00	50,00

Continua...

Tabela 1A. Continuação.

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Formação		
			Ano 1	Ano 2	Ano 3
			Valor total	Valor total	Valor total
4. Plantio					
Marcação de covas	dh	30,00	60,00	-	-
Coveamento	dh	30,00	300,00	-	-
Adubação de fundação	dh	30,00	120,00	-	-
Adubo orgânico (esterco)	m ³	45,00	675,00	-	-
Mudas para plantio	1	2,50	625,00	-	-
Mudas para replantio	1	2,50	62,50	-	-
Tutores	1	0,20	50,00	-	-
Plantio e replantio	dh	30,00	120,00	-	-
Adubo 1 (superfosfato simples)	kg	0,50	100,00	-	-
Adubo 2 (cloreto de potássio)	kg	1,50	75,00	-	-
Adubo 3 (sulfato de magnésio)	kg	0,58	11,60	-	-
Tutoramento	dh	30,00	150,00	-	-
Transporte interno (plantio)	hm	40,00	80,00	-	-

Continua...

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Formação		
			Ano 1	Ano 2	Ano 3
			Valor total	Valor total	Valor total
5. Tratos culturais					
Capina mecânica	hm	40,00	120,00	120,00	160,00
Capina manual	dh	30,00	240,00	240,00	300,00
Pulverização mecânica (inseticida/fungicida)	hm	70,00	210,00	280,00	350,00
Aplicação de formicida	dh	30,00	30,00	30,00	30,00
Adubação de cobertura	dh	30,00	90,00	180,00	240,00
Poda de formação	dh	30,00	150,00	300,00	300,00
Poda de frutificação	dh	30,00	-	-	-
Limpeza de panículas	dh	30,00	-	-	-
Indução floral	dh	30,00	-	-	-
Proteção do fruto contra o sol	dh	30,00	-	-	-
Regulador de crescimento	dh	30,00	-	-	-
Irrigação	dh	30,00	120,00	120,00	120,00
Adubo 1 (superfosfato simples)	kg	0,50	100,00	200,00	200,00

Continua...

Tabela 1A. Continuação.

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Formação		
			Ano 1	Ano 2	Ano 3
			Valor total	Valor total	Valor total
Adubo 2 (cloreto de potássio)	kg	1,50	75,00	180,00	180,00
Adubo 3 (sulfato de magnésio)	kg	0,58	17,40	17,40	20,30
Micronutrientes	kg	1,00	10,00	10,00	10,00
Adubo orgânico (esterco)	m ³	45,00	-	675,00	675,00
Adubo foliar (Fertamin CAB)	L	8,30	33,20	66,40	83,00
Fungicida 1 (mancozeb)	kg	22,00	44,00	88,00	110,00
Fungicida 2 (mancozeb + oxiclreto de cobre)	kg	18,00	27,00	45,00	63,00
Fungicida 3 (oxiclreto de cobre)	kg	19,00	57,00	95,00	114,00
Inseticida 1 (óleo mineral)	L	10,00	20,00	35,00	45,00
Inseticida 2 (fenthion)	L	75,00	112,50	225,00	225,00
Espalhante adesivo	L	7,00	10,50	17,50	24,50
Formicida	v	6,50	13,00	13,00	13,00
Regulador de crescimento (paclobutrazol)	-	-	-	-	-
Indutor floral 1 (nitrato de cálcio)	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 1A. Continuação.

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Formação		
			Ano 1	Ano 2	Ano 3
			Valor total	Valor total	Valor total
Indutor floral 2 (nitrato de potássio)	-	2,66	-	-	-
Água (custo de energia do bombeamento)	mil m ³	90,00	360,00	630,00	900,00
Transporte interno (tratos culturais)	hm	40,00	80,00	120,00	120,00
6. Colheita					
Colheita das frutas	dh	30,00	-	-	-
Transporte da produção	hm	40,00	-	-	-
7. Outros custos do cultivo					
EPI	1 ha	130,00	260,00	260,00	130,00
Análise de solo	1 ha	40,00	40,00	40,00	40,00
Análise foliar	1 ha	40,00	40,00	40,00	40,00
Impostos e taxa ⁽¹⁾	ha ano ⁻¹	350,70	350,70	350,70	350,70
8. Depreciações					
Sistema de irrigação	ha mês ⁻¹	30,00	360,00	360,00	360,00
Cercas e alvenaria	ha ano ⁻¹	350,00	350,00	350,00	350,00

Continua...

Tabela 1A. Continuação.

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Formação		
			Ano 1	Ano 2	Ano 3
			Valor total	Valor total	Valor total
Ferramentas	ha ano ⁻¹	60,00	60,00	60,00	60,00
Formação da lavoura	ha ano ⁻¹	-	-	-	-
9. Manutenções					
Sistema de irrigação	ha ano ⁻¹	90,00	90,00	90,00	90,00
Cercas e alvenaria	ha ano ⁻¹	87,50	87,50	87,50	87,50
Ferramentas	ha ano ⁻¹	15,00	15,00	15,00	15,00
Custo operacional (1 a 9)			7.241,90	5.530,50	5.996,00
10. Custo de oportunidade					
Custo de oportunidade da terra	ha ano ⁻¹	250,00	250,00	250,00	250,00
Custo de oportunidade do pomar	-	-	-	-	-
Custo de oportunidade do custeio	ha ano ⁻¹	0,06	377,66	274,98	302,91
Custo total na porteira			7.869,56	6.055,48	6.548,91
Custo total de formação				21.809,96	

hm = hora-máquina; dh = dia-homem.

(1) Taxa de utilização da infraestrutura do perímetro, incluindo a assistência técnica.

Tabela 1B. Custo de manutenção de 1 ha de manga, manejo tradicional, no vale do Submédio São Francisco (Valores em R\$).

Operação/insumo/ serviço	Unidade	Valor unitário	Manutenção								
			Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽²⁾	Ano 20	Ano 30
1. Sistematização do solo											
Desmatamento mecânico	hm	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enleiramento mecânico	hm	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desenleiramento mecânico	hm	100,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Queima	dh	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradagem pesada	hm	60,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Preparo do solo											
Aração convencional	hm	60,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradagem convencional	hm	60,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Correção do solo											
Distribuição de calcário	hm	40,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00
Carrego para a distribuição	dh	30,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Calcário dolomítico	kg	0,10	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00

Continua...

Tabela 1B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Unidade	Valor unitário	Manutenção								
			Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽²⁾	Ano 20	Ano 30
4. Plantio											
Marcação de covas	dh	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coveamento	dh	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubação de fundação	dh	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubo orgânico (esterco)	m ³	45,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mudas para plantio	1	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mudas para replantio	1	2,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tutores	1	0,20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantio e replantio	dh	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubo 1 (superfosfato simples)	kg	0,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubo 2 (cloreto de potássio)	kg	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubo 3 (sulfato de magnésio)	kg	0,58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tutoramento	dh	30,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte interno (plantio)	hm	40,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 1B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Unidade	Valor unitário	Manutenção								
			Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽²⁾	Ano 20	Ano 30
5. Tratos culturais											
Capina mecânica	hm	40,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
Capina manual	dh	30,00	360,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00	420,00
Pulverização mecânica (inseticida/ fungicida)	hm	70,00	420,00	490,00	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00	560,00
Aplicação de formicida	dh	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Adubação de cobertura	dh	30,00	300,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Poda de formação	dh	30,00	150,00	120,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Poda de frutificação	dh	30,00	75,00	105,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Limpeza de panículas	dh	30,00	75,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Indução floral	dh	30,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Proteção do fruto contra o sol	dh	30,00	90,00	120,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Regulador de crescimento	dh	30,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Irrigação	dh	30,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00

Continua...

Tabela 1B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Unidade	Valor unitário	Manutenção								
			Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽²⁾	Ano 20	Ano 30
Adubo 1 (superfosfato simples)	kg	0,50	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00
Adubo 2 (cloreto de potássio)	kg	1,50	180,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00
Adubo 3 (sulfato de magnésio)	kg	0,58	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30
Micronutrientes	kg	1,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Adubo orgânico (esterco)	m³	45,00	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00
Adubo foliar (Fertamin CAB)	L	8,30	99,60	132,80	149,40	149,40	149,40	149,40	149,40	149,40	149,40
Fungicida 1 (mancozeb)	kg	22,00	132,00	132,00	176,00	176,00	176,00	176,00	176,00	176,00	176,00
Fungicida 2 (mancozeb + oxicloreto de cobre)	kg	18,00	81,00	90,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00	108,00
Fungicida 3 (oxicloreto de cobre)	kg	19,00	152,00	171,00	190,00	190,00	190,00	190,00	190,00	190,00	190,00
Inseticida 1 (óleo mineral)	L	10,00	55,00	65,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Inseticida 2 (fenthion)	L	75,00	300,00	375,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00	450,00

Continua...

Tabela 1B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Unidade	Valor unitário	Manutenção								
			Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽²⁾	Ano 20	Ano 30
Espalhante adesivo	L	7,00	31,50	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00	35,00
Formicida	v	6,50	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
Regulador de crescimento (paclobutrazol)	-	-	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00
Indutor floral 1 (nitrato de cálcio)	-	-	72,00	90,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00
Indutor floral 2 (nitrato de potássio)	-	2,66	127,68	159,60	239,40	239,40	239,40	239,40	239,40	239,40	239,40
Água (custo de energia do bombeamento)	mil m ³	90,00	1.080,00	1.260,00	1.260,00	1.260,00	1.260,00	1.260,00	1.260,00	1.260,00	1.260,00
Transporte interno (tratos culturais)	hm	40,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
6. Colheita											
Colheita das frutas	dh	30,00	360,00	450,00	510,00	510,00	510,00	510,00	510,00	510,00	510,00
Transporte da produção	hm	40,00	120,00	140,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
7. Outros custos do cultivo											
EPI	1 ha	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00

Continua...

Tabela 1B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Unidade	Valor unitário	Manutenção								
			Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽²⁾	Ano 20	Ano 30
Análise de solo	1 ha	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Análise foliar	1 ha	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Impostos e taxa ⁽¹⁾	ha ano ⁻¹	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70
8. Depreciações											
Sistema de irrigação	ha mês ⁻¹	30,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Cercas e alvenaria	ha ano ⁻¹	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Ferramentas	ha ano ⁻¹	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Formação da lavoura	ha ano ⁻¹	-	342,35	362,90	384,67	407,75	432,21	60,00	485,64	869,70	1.557,50
9. Manutenções											
Sistema de irrigação	ha ano ⁻¹	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Cercas e alvenaria	ha ano ⁻¹	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50
Ferramentas	ha ano ⁻¹	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Custo operacional (1 a 9)	-	-	8.504,63	9.294,80	9.818,97	9.842,05	9.866,51	9.494,30	9.919,94	10.304,00	10.991,80

Continua...

Tabela 1B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Unidade	Valor unitário	Manutenção								
			Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽²⁾	Ano 20	Ano 30
10. Custo de oportunidade											
Custo de oportunidade da terra	ha ano ⁻¹	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00
Custo de oportunidade do pomar	-	-	1.308,60	1.288,06	1.266,28	1.243,20	1.218,74	1.192,80	1.165,32	781,25	93,45
Custo de oportunidade do custeio	ha ano ⁻¹	0,06	432,89	479,06	509,21	509,21	509,21	509,21	509,21	509,21	509,21
Custo total na porteira			10.496,12	11.311,92	11.844,46	11.844,46	11.844,46	11.446,31	11.844,46	11.844,46	11.844,46

hm = hora-máquina; dh = dia-homem.

⁽¹⁾ Taxa da utilização da infraestrutura do perímetro, incluindo a assistência técnica.

⁽²⁾ Os custos dos anos de 10 a 30 se repetem.

custos com serviços. No grupo dos insumos, a água, o esterco e o regulador de crescimento são os itens mais onerosos, visto que o agregado desses três insumos responde respectivamente por 40% e 39% do total dos gastos do segmento de tratos culturais, nos anos 4 e 5 (Tabela 1B).

No sexto ano, período em que o cultivo da manga alcança a produção plena, o segmento dos tratos culturais é responsável por 59,50% do custo total. Dentro desse segmento, o item que mais aumenta os gastos é a água, responsável por 18% do montante das despesas. Ainda com relação aos tratos culturais, quando se analisam somente as despesas com insumos, constata-se que 27% dizem respeito ao uso da água, 28% à utilização de adubos (químicos e orgânicos), 23% ao emprego de defensivos agrícolas e 22% ao uso de regulador de crescimento e indutores florais (Tabela 1B).

Fazendo-se uma análise global dos custos de produção de manga da região do Submédio São Francisco, cultivada no manejo convencional, observa-se que, em um ano de produção plena, os gastos com insumos e com serviços correspondem, respectivamente, a 59% e 41% do total dos custos operacionais. É pertinente comentar que, nesse total dos custos operacionais, não estão contemplados os gastos contidos nos segmentos outros custos, manutenção e depreciação. Os custos de oportunidade são responsáveis por 17% do custo total da exploração, enquanto os gastos com manutenção e depreciação da infraestrutura da unidade produtiva correspondem a 11% desse mesmo custo (Tabelas 1A e 1B).

Sistema de produção de manga executado pelo manejo da produção integrada

Ao analisar a composição dos custos de implantação e de manutenção de 1 ha de manga na região do Submédio São Francisco, cultivado pelo sistema de produção integrada, que é o recomendado pela pesquisa, constata-se que, no primeiro ano do cultivo, nos segmentos de sistematização do terreno, preparo do solo, correção do solo e plantio, não há diferença de gastos quando comparado com o sistema de cultivo de

manga convencional. Entretanto, no segmento de tratos culturais, já se observa uma pequena redução de custos (4,43%), favorável ao sistema *recomendado pela pesquisa, em decorrência notadamente de uma diminuição na utilização de defensivos agrícolas.*

No segundo e no terceiro ano, época em que ainda não há produção de frutos, na análise dos custos de produção da manga sob o manejo da produção integrada, constata-se uma concentração dos gastos no segmento dos tratos culturais, que responde por 58% e 62% do custo total dos respectivos anos. Comparando-se os custos desse segmento entre os dois sistemas de cultivo alvos deste estudo, verifica-se uma redução significativa dos gastos a favor do manejo da produção integrada (12,75% no ano 2 e 14,63% no ano 3). A explicação para esse comportamento está relacionada à diminuição no uso de adubos químicos, defensivos agrícolas e água (Tabela 2A).

Analisando-se no sistema de cultivo da manga pelo manejo da produção integrada, o comportamento dos custos de produção dos anos 4, 5 e 6, que é o ano em que a planta atinge a fase adulta, observa-se que a concentração dos gastos no segmento dos tratos culturais continua robusta, em torno de 55% do custo total anual, mesmo com a entrada das despesas do segmento colheita, que até o terceiro ano não existia. Ao fazer a comparação das despesas efetuadas com tratos culturais nos dois sistemas de manejo nesses três anos, constata-se o mesmo comportamento registrado nos anos 2 e 3, no que se refere à diminuição do custo desse segmento a favor do manejo de produção integrada, situação também associada às reduções na utilização dos defensivos agrícolas, adubos químicos e água (Tabelas 2A e 2B).

Fazendo-se uma análise abrangente dos custos de produção da manga da região do Submédio São Francisco, cultivada pelo manejo da produção integrada, em um ano de produção plena, situação que ocorre a partir do sexto ano, observa-se que os gastos com insumos e com serviços correspondem respectivamente a 55,50% e 44,50% do total dos custos operacionais (excluindo os gastos dos seguimentos outros custos

Tabela 2A. Custo de implantação e manutenção de 1 ha de manga, sob manejo da produção integrada, na região do Vale do Submédio São Francisco.

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Quantidade	Formação		
				Ano 1	Ano 2	Ano 3
				Valor total	Valor total	Valor total
1. Sistematização do solo						
Desmatamento mecânico	hm	100,00	3,00	300,00	-	-
Enleiramento mecânico	hm	100,00	1,50	150,00	-	-
Desenleiramento mecânico	hm	100,00	1,50	150,00	-	-
Queima	dh	30,00	2,00	60,00	-	-
Gradagem pesada	hm	60,00	2,00	120,00	-	-
2. Preparo do solo						
Aração convencional	hm	60,00	3,00	180,00	-	-
Gradagem convencional	hm	60,00	1,50	90,00	-	-
3. Correção do solo						
Distribuição de calcário	hm	40,00	2,00	80,00	80,00	80,00
Calcário para a distribuição	dh	30,00	2,00	60,00	60,00	60,00
Calcário dolomítico	kg	0,10	500,00	50,00	50,00	50,00

Continua...

Tabela 2A. Continuação.

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Quantidade	Formação		
				Ano 1	Ano 2	Ano 3
				Valor total	Valor total	Valor total
4. Plantio						
Marcação de covas	dh	30,00	2,00	60,00	-	-
Coveamento	dh	30,00	10,00	300,00	-	-
Adubação de fundação	dh	30,00	4,00	120,00	-	-
Adubo orgânico (esterco)	m ³	45,00	15,00	675,00	-	-
Mudas para plantio	1	2,50	250,00	625,00	-	-
Mudas para replantio	1	2,50	25,00	62,50	-	-
Tutores	1	0,20	250,00	50,00	-	-
Plantio e replantio	dh	30,00	4,00	120,00	-	-
Adubo 1 (superfosfato simples)	kg	0,50	200,00	100,00	-	-
Adubo 2 (cloreto de potássio)	kg	1,50	50,00	75,00	-	-
Adubo3 (sulfato de magnésio)	kg	0,58	20,00	11,60	-	-
Tutoramento	dh	30,00	5,00	150,00	-	-
Transporte interno (plantio)	hm	40,00	2,00	80,00	-	-

Continua...

Tabela 2A. Continuação.

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Quantidade	Formação		
				Ano 1	Ano 2	Ano 3
				Valor total	Valor total	Valor total
5. Tratos culturais						
Capina mecânica	hm	40,00	3,00	120,00	120,00	160,00
Capina manual	dh	30,00	8,00	240,00	240,00	300,00
Pulverização mecânica (inseticida/fungicida)	hm	70,00	2,57	180,00	250,00	275,00
Aplicação de formicida	dh	30,00	1,00	30,00	30,00	30,00
Adubação de cobertura	dh	30,00	3,00	90,00	150,00	180,00
Poda de formação	dh	30,00	5,00	150,00	300,00	300,00
Poda de frutificação	dh	30,00	-	-	-	-
Limpeza de panículas	dh	30,00	-	-	-	-
Indução floral	dh	30,00	-	-	-	-
Proteção do fruto contra o sol	dh	30,00	-	-	-	-
Regulador de crescimento	dh	30,00	-	-	-	-
Irrigação	dh	30,00	4,00	120,00	120,00	120,00
Adubo 1 (superfosfato simples)	kg	0,50	200,00	100,00	125,00	125,00

Continua...

Tabela 2A. Continuação.

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Quantidade	Formação		
				Ano 1	Ano 2	Ano 3
				Valor total	Valor total	Valor total
Adubo 2 (cloreto de potássio)	kg	1,50	50,00	75,00	150,00	150,00
Adubo 3 (sulfato de magnésio)	kg	0,58	30,00	17,40	17,40	20,30
Micronutrientes	kg	1,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Adubo orgânico (esterco)	m ³	45,00	-	-	675,00	675,00
Adubo foliar (Fertamin CAB)	L	8,30	1,00	8,30	33,20	33,20
Fungicida 1 (mancozeb)	kg	22,00	2,00	44,00	44,00	66,00
Fungicida 2 (mancozeb + oxicloreto de cobre)	kg	18,00	1,50	27,00	45,00	63,00
Fungicida 3 (oxicloreto de cobre)	kg	19,00	2,00	38,00	57,00	76,00
Inseticida 1 (óleo mineral)	L	10,00	2,00	20,00	25,00	30,00
Inseticida 2 (fenthion)	L	75,00	1,00	75,00	112,00	150,00
Espalhante adesivo	L	7,00	1,00	7,00	10,50	14,00
Formicida	kg	6,50	2,00	13,00	13,00	13,00
Regulador de crescimento (paclobutrazol)		-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 2A. Continuação.

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Quantidade	Formação		
				Ano 1	Ano 2	Ano 3
				Valor total	Valor total	Valor total
Indutor floral 1 (nitrato de cálcio)		-	-	-	-	-
Indutor floral 2 (nitrato de potássio)		2,66	-	-	-	-
Água (custo de energia do bombeamento)	mil m ³	90,00	4,00	360,00	510,00	690,00
Transporte interno (tratos culturais)	hm	40,00	2,00	80,00	120,00	120,00
Monitoramento do cultivo	dh	30,00	2,00	60,00	60,00	60,00
6. Colheita						
Colheita das frutas	dh	30,00	-	-	-	-
Transporte da produção	hm	40,00	-	-	-	-
7. Outros custos do cultivo						
EPI	uni	130,00	2,00	260,00	260,00	130,00
Análise de solo	uni	40,00	1,00	40,00	40,00	40,00
Análise foliar	uni	40,00	1,00	40,00	40,00	40,00
Impostos e taxa ⁽¹⁾	ha ano ⁻¹	350,70	1,00	350,70	350,70	350,70

Continua...

Tabela 2A. Continuação.

Operação/insumo/serviço	Unidade	Valor unitário	Quantidade	Formação		
				Ano 1	Ano 2	Ano 3
				Valor total	Valor total	Valor total
8. Depreciações						
Sistema de irrigação	ha mês ⁻¹	30,00	12,00	360,00	360,00	360,00
Cercas e alvenaria	ha ano ⁻¹	350,00	1,00	350,00	350,00	350,00
Ferramentas	ha ano ⁻¹	60,00	1,00	60,00	60,00	60,00
Formação da lavoura	ha ano ⁻¹		1,00			
8. Manutenções						
Sistema de irrigação	ha ano ⁻¹	90,00	1,00	90,00	90,00	90,00
Cercas e alvenaria	ha ano ⁻¹	87,50	1,00	87,50	87,50	87,50
Ferramentas	ha ano ⁻¹	15,00	1,00	15,00	15,00	15,00
Custo operacional (1 a 9)				7.187,00	5.060,30	5.373,70
10. Custo de oportunidade						
Custo de oportunidade da terra	ha ano ⁻¹	250,00	1,00	250,00	250,00	250,00
Formação da lavoura						
Custo de oportunidade do custeio	ha ano ⁻¹	6%	1,00	374,37	246,76	265,57
Custo total na porteira				7.811,37	5.557,06	5.889,27
Custo total de formação					19.257,70	

Nota: hm = hora-máquina; dh = dia-homem.

(1) Taxa da utilização da infraestrutura do perímetro, incluindo a assistência técnica.

Tabela 2B. Custo de implantação e manutenção de 1 ha de manga, sob manejo da produção integrada, na região do Vale do Submédio São Francisco.

Operação/insumo/ serviço	Un.	Valor unitário	Quant.	Manutenção								
				Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽¹⁾	Ano 20	Ano 30
				Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total
1. Sistematização do solo												
Desmatamento mecânico	hm	100,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Enleiramento mecânico	hm	100,00	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Desenleiramento mecânico	hm	100,00	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Queima	dh	30,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradagem pesada	hm	60,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. Preparo do solo												
Aração convencional	hm	60,00	3,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gradagem convencional	hm	60,00	1,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. Correção do solo												
Distribuição de calcário	hm	40,00	2,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00	80,00

Continua...

Tabela 2B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Un.	Valor unitário	Quant.	Manutenção								
				Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽¹⁾	Ano 20	Ano 30
				Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total
Calcário para a distribuição	dh	30,00	2,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Calcário dolomítico	kg	0,10	500,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
4. Plantio												
Marcação de covas	dh	30,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coveamento	dh	30,00	10,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubação de fundação	dh	30,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubo orgânico (esterco)	m³	45,00	15,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mudas para plantio	uni	2,50	250,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mudas para replanteio	uni	2,50	25,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tutores	uni	0,20	250,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantio e replanteio	dh	30,00	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubo 1 (superfosfato simples)	kg	0,50	200,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 2B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Un.	Valor unitário	Quant.	Manutenção								
				Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽¹⁾	Ano 20	Ano 30
				Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total
Adubo 2 (cloreto de potássio)	kg	1,50	50,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Adubo3 (sulfato de magnésio)	kg	0,58	20,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tutoramento	dh	30,00	5,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte interno (plântio)	hm	40,00	2,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Tratos culturais												
Capina mecânica	hm	40,00	3,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
Capina manual	dh	30,00	8,00	360,00	420,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Pulverização mecânica (inseticida/fungicida)	hm	70,00	2,57	320,00	355,00	390,00	390,00	390,00	390,00	390,00	390,00	390,00
Aplicação de formicida	dh	30,00	1,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
Adubação de cobertura	dh	30,00	3,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Poda de formação	dh	30,00	5,00	150,00	120,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Poda de frutificação	dh	30,00	-	75,00	105,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00

Continua...

Tabela 2B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Un.	Valor unitário	Quant.	Manutenção								
				Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽¹⁾	Ano 20	Ano 30
				Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total
Limpeza de panículas	dh	30,00	-	75,00	90,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Indução floral	dh	30,00	-	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00	75,00
Proteção do fruto contra o sol	dh	30,00	-	90,00	120,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00	180,00
Regulador de crescimento	dh	30,00	-	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Irrigação	dh	30,00	4,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Adubo 1 (superfosfato simples)	kg	0,50	200,00	150,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00	175,00
Adubo 2 (cloreto de potássio)	kg	1,50	50,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00	150,00
Adubo 3 (sulfato de magnésio)	kg	0,58	30,00	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30	20,30
Micronutrientes	kg	1,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Adubo orgânico (esterco)	m³	45,00	-	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00	675,00
Adubo foliar (Fertamin CAB)	L	8,30	1,00	66,40	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00	83,00

Continua...

Tabela 2B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Un.	Valor unitário	Quant.	Manutenção								
				Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽¹⁾	Ano 20	Ano 30
				Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total
Fungicida 1 (mancozeb)	kg	22,00	2,00	77,00	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00	88,00
Fungicida 2 (mancozeb + oxicloreto de cobre)	kg	18,00	1,50	63,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00	72,00
Fungicida 3 (oxicloreto de cobre)	kg	19,00	2,00	76,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00	85,00
Inseticida 1 (óleo mineral)	L	10,00	2,00	40,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Inseticida 2 (fenthion)	L	75,00	1,00	187,50	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00	225,00
Espalhante adesivo	L	7,00	1,00	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50	17,50
Formicida	kg	6,50	2,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00	13,00
Regulador de crescimento (paclobutrazol)	-	-	-	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00	650,00
Indutor floral 1 (nitrato de cálcio)	-	-	-	72,00	90,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00	135,00
Indutor floral 2 (nitrato de potássio)	2,66	-	-	127,68	159,60	239,40	239,40	239,40	239,40	239,40	239,40	239,40

Continua...

Tabela 2B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Un.	Valor unitário	Quant.	Manutenção								
				Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽¹⁾	Ano 20	Ano 30
				Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total
Água (custo de energia do bombeamento)	mil m ³	90,00	4,00	870,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00
Transporte interno (tratos culturais)	hm	40,00	2,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Monitoramento do cultivo	dh	30,00	2,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
6. Colheita												
Colheita das frutas	dh	30,00	-	360,00	450,00	540,00	540,00	540,00	540,00	540,00	540,00	540,00
Transporte da produção	hm	40,00	-	120,00	140,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
7. Outros custos do cultivo												
EPI	uni	130,00	2,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00	130,00
Análise de solo	uni	40,00	1,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Análise foliar	uni	40,00	1,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
Impostos e taxa ⁽²⁾	ha ano ⁻¹	350,70	1,00	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70	350,70

Continua...

Tabela 2B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Un.	Valor unitário	Quant.	Manutenção								
				Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽¹⁾	Ano 20	Ano 30
				Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total
8. Depreciações												
Sistema de irrigação	ha mês ⁻¹	30,00	12,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
Cercas e alvenaria	ha ano ⁻¹	350,00	1,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00	350,00
Ferramentas	ha ano ⁻¹	60,00	1,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Formação da lavoura	ha ano ⁻¹		1,00	302,29	320,43	339,65	360,03	381,64	404,53	428,81	767,93	1.375,24
9. Manutenções												
Sistema de irrigação	ha ano ⁻¹	90,00	1,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00	90,00
Cercas e alvenaria	ha ano ⁻¹	87,50	1,00	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50	87,50
Ferramentas	ha ano ⁻¹	15,00	1,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Custo operacional (1 a 9)				7.725,87	8.342,03	8.646,05	8.666,43	8.688,04	8.710,93	8.735,21	9.074,33	9.681,64
10. Custo de oportunidade												
Custo de oportunidade da terra	ha ano ⁻¹	250,00	1,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00	250,00

Continua...

Tabela 2B. Continuação.

Operação/insumo/ serviço	Un.	Valor unitário	Quant.	Manutenção								
				Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10 ⁽¹⁾	Ano 20	Ano 30
				Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total	Valor total
Formação da lavoura				1.155,46	1.137,32	1.118,10	1.097,72	1.076,12	1.053,22	1.028,95	689,83	82,51
Custo de oportunidade do custeio	ha ano ⁻¹	6%	1,00	388,56	424,45	441,53	441,53	441,53	441,53	441,53	441,53	441,53
Custo total na porteira				9.519,90	10.153,80	10.455,69	10.455,69	10.455,69	10.455,69	10.455,69	10.455,69	10.455,69

hm = hora-máquina; dh = dia-homem.

⁽¹⁾ Taxa da utilização da infraestrutura do perímetro, incluindo a assistência técnica.

⁽²⁾ Os custos dos anos de 10 a 30 se repetem.

do cultivo, depreciações e manutenções). Essa redução significativa da participação dos insumos, quando se compara esse sistema de cultivo com o convencionalmente utilizado pelos produtores, é explicada pela diminuição no uso dos defensivos agrícolas, adubos químicos e água (Tabela 2B).

Análise dos indicadores de eficiência econômica sob a ótica do empreendedor

A receita bruta alcançada pelos produtores que exploram manga na região do Vale do Submédio São Francisco, sob a forma de manejo convencional, é de R\$ 17.500,00, em um ano de produção plena (ano típico). O preço médio anual do quilo do produto recebido pelos mangicultores nos últimos três anos foi de R\$ 0,70, e a produtividade média da manga na região é de 25 t por hectare por ano. Em um ano de produção plena, o custo de produção da manga explorada por meio desse manejo é de R\$ 11.844,46, cifra que, ao ser diminuída da receita bruta, gera uma renda líquida anual de R\$ 5.655,54. Conforme discutido no Capítulo 1, Parte 1, renda líquida positiva indica a viabilidade econômica do sistema de produção.

A produtividade total dos fatores (PTF) foi de R\$ 1,48, cifra que indica ser rentável e eficiente o sistema de produção convencional. Esse resultado é confirmado pela taxa de retorno do empreendedor, que dá uma medida do quanto cada unidade monetária gera de renda líquida. Nesse caso, o sistema de produção gera R\$ 0,48 de renda líquida para cada R\$ 1,00 gasto. O ponto de nivelamento de 16.921 kg estabelece o nível de produção necessária para que a receita gerada se iguale aos custos totais, de modo que seja gerada uma receita líquida igual a zero. Produções abaixo desse nível inviabilizam economicamente o sistema de produção. A renda da família, que corresponde à soma da renda líquida mais o juro do custeio, mais o trabalho familiar, que, nesta análise, corresponde a 30% dos serviços manuais executados no cultivo, é de R\$ 6.605,18.

Fazendo-se uma análise de todo o investimento, que tem a vida útil de 30 anos, constata-se que a receita total é de R\$ 453.600,00. Já o custo total do empreendimento, que tem nos tratos culturais o segmento mais oneroso, é de R\$ 337.995,35. A renda líquida do investimento é de R\$ 115.604,65, a produtividade total dos fatores é de R\$ 1,34 e o ponto de nivelamento é de 482.850 kg (Tabela 3).

Com relação ao sistema de produção da manga cultivada pelo manejo da produção integrada, que é o recomendado pela pesquisa, a receita bruta obtida em 1 ha que esteja em produção plena é a mesma registrada para a exploração realizada pelo manejo convencional. Essa situação é explicada pelo fato de que, neste estudo, optou-se por considerar o mesmo preço de venda da manga para os dois sistemas de manejo, mesmo sabendo que apenas uma pequena parte da produção convencional alcança a cotação de preços obtida por meio da produção integrada. Entretanto, o custo de produção desse sistema, que é 11,15% menor que o sistema de manejo convencional, gera uma renda líquida de R\$ 7.044,31, com a produtividade total dos fatores registrando a expressiva cifra de R\$ 1,67 e o ponto de nivelamento ficando em 14.937 kg. Chama a atenção o fato de que o nível de produção necessário para obter uma renda líquida igual a zero é menor nesse sistema que no anterior, e a produtividade total dos fatores é superior. A renda da família, que corresponde ao somatório da renda líquida mais o juro do custeio, mais o trabalho familiar, que, nesta análise, corresponde a 30% dos serviços manuais executados no manejo do cultivo, é de R\$ 8.602,57.

Analisando-se todo o investimento, que tem a vida útil de 30 anos, constata-se que a receita total, como era de se esperar, é de R\$ 453.600,00. Já o custo total do empreendimento, que tem também nos tratos culturais o segmento mais oneroso, é de R\$ 300.323,59. A renda líquida do investimento é de R\$ 153.276,40, a PTF é de R\$ 1,51 e o ponto de nivelamento é de 429.034 kg (Tabela 3).

Tabela 3. Indicadores de eficiência econômica dos sistemas de produção de manga (*Mangifera indica*) cultivados sob o manejo convencional e sob o manejo de produção integrada, pelos produtores da região do Vale do Submédio São Francisco, em 2010, por hectare.

Resultados econômicos de um ano em produção plena (ano típico), por hectare	Sistemas de produção da manga	
	Convencional	Produção integrada
Produtividade (kg)	25.000	25.000
Receita bruta (R\$)	17.500,00	17.500,00 ⁽¹⁾
Renda líquida (R\$)	5.655,54	7.044,31
Produtividade total dos fatores (PTF) (R\$)	1,48	1,67
Taxa de retorno do empreendedor (R\$)	0,48	0,67
Ponto de nivelamento (kg)	16.921	14.937
Renda da família (R\$)	6.605,18	8.602,57

Resultados econômicos de todo o investimento, por hectare (duração 30 anos)	Sistemas de produção da manga	
	Convencional	Produção integrada
Produção física total (kg)	648.000,00	648.000,00
Receita bruta (R\$)	453.600,00	453.600,00
Renda líquida (R\$)	115.604,65	153.276,40
Produtividade total dos fatores (PTF) (R\$)	1,34	1,51
Taxa de retorno do empreendedor (R\$)	0,34	0,51
Ponto de nivelamento (kg)	482.850	429.034
Renda da família (R\$)	165.129,50	215.064,25

⁽¹⁾ Neste estudo, considerou-se o mesmo preço de venda do produto para os dois sistemas de manejo; entretanto, é reduzido o número de produtores que praticam o manejo convencional que conseguem vender a manga dentro do patamar de preços alcançado pelos produtores que trabalham com a produção integrada.

Nota: o preço médio anual recebido pelos produtores em 2010 foi de R\$ 0,70.

As análises dos indicadores de eficiência econômica evidenciam que os dois sistemas de cultivo da manga enfocados neste estudo são economicamente viáveis; entretanto, o executado pelo manejo da produção integrada registra melhor performance econômica, além de gerar menor passivo ambiental.

Análise de investimento dos sistemas de produção de manga

A análise financeira do sistema de produção da manga cultivada pelo manejo convencional, em lotes de produtores familiares e de pequenos empresários rurais localizados nos diversos perímetros públicos de irrigação da região do Vale do Submédio São Francisco, revela tratar-se de um empreendimento viável. O valor presente líquido é positivo, indicando que, além de remunerar o capital investido à taxa de 6% ao ano, o investimento ainda proporciona um excedente significativo ao produtor. A taxa interna de retorno supera a taxa média de atratividade (6%), o que indica a viabilidade econômica do investimento. Os demais indicadores confirmam esse resultado, já que o índice de lucratividade é superior a 1 e a taxa de rentabilidade é superior a zero (Tabela 4).

A análise financeira do sistema de produção da manga cultivada pelo manejo da produção integrada, que também é executado nas mesmas condições ambientais e pelo mesmo extrato de produtores que utilizam o manejo convencional, aponta nos resultados das análises de investimentos que, além de se tratar de um empreendimento viável, registra uma performance financeira significativamente superior à observada no sistema de cultivo da manga explorado sob a forma comumente utilizada pelos produtores. Observa-se que o valor presente líquido é 22% maior que o alcançado pelo sistema de manejo convencional. Os demais indicadores de viabilidade do empreendimento seguem a mesma tendência e registram cifras superiores para o sistema de manejo da produção integrada da manga quando comparada com as cifras observadas no sistema de manejo tradicionalmente praticado pelos produtores. Com relação ao *payback* descontado, verificou-se que o prazo para o retorno do investimento no sistema de cultivo da manga sob o manejo da produção integrada é menor, havendo uma antecipação de 10 meses quando comparado ao prazo de retorno do investimento correspondente à exploração da manga sob sistema de manejo convencional (Tabela 4).

Tabela 4. Análise financeira dos sistemas de produção de manga (*Mangifera indica*) cultivados sob o manejo convencional e sob o manejo de produção integrada, pelos produtores da região do Vale do Submédio São Francisco, em 2010, por hectare.

Indicador financeiro	Sistemas de produção da manga (empreendimento com 30 anos de vida útil)	
	Convencional	Produção integrada
Valor presente líquido (R\$ ha ⁻¹)	70.358,53	85.908,53
Taxa interna de retorno (%)	21,60	25,23
Taxa interna de retorno modificada (%)	10,62	11,31
Índice de lucratividade	3,161	3,740
Taxa de rentabilidade (%)	216,1	274
Valor presente líquido anualizado (R\$ ha ⁻¹)	5.325,92	6.503,02
Payback descontado (anos)	5,59	4,77

Nota: os fluxos de caixa das explorações modais da manga cultivada na forma tradicional e pelo manejo da produção integrada foram construídos com base nos dados das Tabelas 1A, 1B e 2A e 2B, respectivamente, excluindo-se despesas de depreciações e custos de oportunidade, conforme discutido no Capítulo 1, Parte 1.

Análise de sensibilidade do preço da manga produzida nos dois sistemas de cultivo que são alvo deste estudo

A análise de sensibilidade do preço da manga produzida e comercializada na região do Vale do Submédio São Francisco revela que os mangicultores que adotaram o manejo de cultivo da produção integrada, registram uma performance financeira mais robusta que a alcançada pelos produtores que exploram a manga por meio do manejo tradicional. Observando-se a Tabela 5, constata-se que, quando o preço do produto comercializado sofre uma queda de 20% (R\$ 0,56 por kg), o valor presente líquido dos dois empreendimentos registra uma diferença de 60% a favor do sistema de cultivo da produção integrada. Nesse mesmo patamar de preços, o índice de

lucratividade, com uma diferença de 30%, é outro dado revelador acerca do melhor desempenho da metodologia recomendada pela pesquisa. Ainda considerando a venda do produto no preço citado anteriormente, o tempo de recuperação do capital do investimento correspondente à exploração da manga no manejo da produção integrada ocorre 2 anos e 7 meses antes da recuperação do investimento da exploração da manga cultivada na forma tradicional. Analisando-se na Tabela 5 um cenário otimista, no qual o preço de venda do produto é de 10% acima do preço médio anual (R\$ 0,77 por kg), o valor presente líquido do empreendimento explorado pelo manejo da produção integrada fica 17% acima do empreendimento cultivado por meio do manejo convencional. Com essa mesma cotação de preço, os indicadores financeiros taxa interna de retorno e índice de lucratividade registram respectivamente uma diferença de 20% e 16% em relação ao valor do cultivo da manga executado pelo manejo da produção integrada (Tabela 5). No tocante ao tempo de recuperação do capital investido na exploração da manga, a análise de simulação exposta na Tabela 5 aponta que, se o preço de comercialização do produto estiver 10% acima do preço médio de mercado, o empreendimento manejado pelo sistema de cultivo da produção integrada recupera o capital 7 meses antes do empreendimento manejado pelo sistema de cultivo convencional.

É importante comentar que, no que se refere ao mercado interno, o fator que mais contribui para a redução do preço da manga produzida e comercializada na região do Vale do Submédio São Francisco é a coincidência da safra com outras regiões produtoras do País, como é o caso de São Paulo. Já com relação ao mercado externo, visto que a região alvo deste estudo é o maior polo de produção e de exportação de manga do Brasil, é o acirramento da concorrência entre os países exportadores que traz como consequência o aumento da oferta em um ritmo superior ao crescimento da demanda. Além disso, a redução das janelas de exportação é a principal causa de queda de preços.

Tabela 5. Análise de sensibilidade da exploração da manga cultivada na região do Vale do Submédio São Francisco, de acordo com a variação do preço nos sistema de manejo convencional e da produção integrada, em 2010, por hectare.

Indicador financeiro	Variações de níveis de preços						
	0,49 (-30%)	0,56 (-20%)	0,63 (-10%)	0,70 (preço médio)	0,77 (10%)	0,84 (20%)	0,91 (30%)
Sistema de cultivo de manga que utiliza o manejo convencional							
Valor presente líquido (R\$ ha ⁻¹)	4.284,45	26.065,41	47.989,88	70.358,53	91.838,31	113.766,28	137.574,80
Taxa interna de retorno (%)	7,17	12,45	17,17	21,60	25,85	29,99	34,04
Taxa interna de retorno modificada (%)	6,50	8,33	9,62	10,62	11,39	12,07	12,69
Índice de lucratividade	1,132	1,800	2,774	3,161	3,82	4,494	5,225
Taxa de rentabilidade (%)	0,132	0,800	1,474	2,161	2,82	3,494	4,225
Valor presente líquido anualizado (R\$ ha ⁻¹)	324,17	1.973,08	3.632,70	5.325,94	6.951,94	8.611,56	10.414,02
Payback descontado (anos)	15,24	10,81	7,67	5,59	4,66	4,04	3,55

Continua...

Tabela 5. Continuação.

Indicador financeiro	Variações de níveis de preços						
	0,49 (-30%)	0,56 (-20%)	0,63 (-10%)	0,70 (preço médio)	0,77 (10%)	0,84 (20%)	0,91 (30%)
Sistema de cultivo de manga que utiliza o manejo da produção integrada							
Valor presente líquido (R\$ ha ⁻¹)	19.670,77	41.615,24	63.518,97	85.908,35	107.388,64	119.077,29	151.237,57
Taxa interna de retorno (%)	11,14	16,14	20,78	25,23	29,53	31,57	37,89
Taxa interna de retorno modificada (%)	7,93	9,37	10,44	11,31	12,00	12,34	13,15
Índice de lucratividade	1,628	2,328	3,026	3,740	4,426	4,799	5,825
Taxa de rentabilidade (%)	0,628	1,328	2,026	2,740	3,426	3,799	4,825
Valor presente líquido anualizado (R\$ ha ⁻¹)	1.490,54	3.150,16	4.808,21	6.503,02	8.129,02	9.013,81	11.448,26
Payback descontado (anos)	12,25	8,20	5,81	4,77	4,07	3,86	3,21

Conclusão

A análise da viabilidade econômica da manga cultivada na região do Vale do Submédio São Francisco sob os dois sistemas de manejo alvo deste estudo permite concluir que o sistema de cultivo por meio do manejo da produção integrada – recomendado pela pesquisa – é um empreendimento mais viável e economicamente mais rentável do que o sistema de cultivo que utiliza o manejo convencional.

A principal causa de o custo de produção do sistema de cultivo da manga comumente utilizado pelos produtores ser mais oneroso que o sistema de cultivo que é operacionalizado pelo manejo da produção integrada é a aplicação inadequada dos insumos, notadamente da água, dos defensivos agrícolas e dos adubos e fertilizantes.

Ao finalizar este estudo, é importante considerar que a exploração do cultivo da manga pelo manejo da produção integrada impacta positivamente todos os elos da cadeia de produção e de abastecimento dessa fruta com expressivos ganhos socioeconômicos e ambientais em toda sua área de abrangência. Com isso, os produtores passam a produzir frutos de melhor qualidade, o que lhes permite garantir e até ampliar sua participação no competitivo mercado internacional de produtos hortifrutícolas. Os intermediários e os varejistas também passam a oferecer um produto que atende as atuais exigências dos consumidores. Por fim, os consumidores passam a desfrutar de um produto saudável, saboroso, isento de agroquímicos, e elaborado de acordo com normas que respeitam o homem e o meio ambiente.

Os benefícios mais expressivos advindos da utilização do manejo da produção integrada no cultivo da manga são: maior garantia de espaço para a manga brasileira no mercado internacional, maior ingresso financeiro nas unidades de produção, maior conscientização por parte do segmento dos produtores da necessidade de uma criteriosa utilização dos recursos naturais e fornecimento de alimentos puros e saudáveis aos consumidores.

Referências

ARAÚJO, J. L. P. **Produção integrada de manga**. In: MAGALHÃES, M. C.; VEDOVOTO, G. L.; IRIAS, L. J. M.; VIEIRA, R. de C. M. T.; ÁVILA, A. F. D. (Ed.). **Avaliação dos impactos da pesquisa da Embrapa**: uma amostra de 12 tecnologias. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. p. 169-179. (Embrapa, Secretaria de Gestão e Estratégia. Documentos, 13).

LIMA, M. A. C. de; SÁ, I. B.; KIILL, L. H. P.; ARAUJO, J. L. P.; BORGES, R. M. E.; LIMA NETO, F. P.; SOARES, J. M.; LEO, P. C. de S.; SILVA, P. C. G. da; CORREIA, R. C.; SILVA, A. de S.; SÁ, I. I. S.; SILVA, D. F. da. **Subsídios técnicos para a indicação geográfica de procedência do Vale do Submédio São Francisco**: uva de mesa e manga. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. 54 p. il. (Embrapa Semiárido. Documentos, 222).

FAO. **Estatística de produção agrícola**. 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx>>. Acesso em: 10 nov. 2010a.

FAO. **Estatística de exportação agrícola**. 2010. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/DesktopDefault.aspx>>. Acesso em: 10 dez. 2010b.