

VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA DA CAFEICULTURA CONSORCIADA COM MAMÃO NO NORTE DE MINAS GERAIS

Vânia Aparecida Silva¹, Matheus de Figueiredo Braga Colares²,
Fabrício Teixeira Andrade³, Luiz Antonio Lima⁴

(Recebido: 01 de outubro de 2012; aceito: 14 de junho de 2013)

RESUMO: Objetivou-se, neste trabalho, determinar a viabilidade técnica e econômica do cafeeiro consorciado com o mamoeiro, em diferentes sistemas de plantio. Os sistemas avaliados foram cafeeiros em monocultivo, cafeeiros consorciados com mamoeiro nas linhas de plantio e cafeeiros consorciados com mamoeiro nas entrelinhas de plantio. O ensaio foi implantado em blocos ao acaso, com oito repetições. Os cafeeiros cultivados com mamoeiro na linha e entrelinha apresentaram maiores alturas e menores diâmetros do caule e número de nós do ramo plagiotrópico do que o cafeeiro em monocultivo. Entretanto, tais cafeeiros não diferiram do monocultivo quanto à uniformidade de maturação dos frutos, produtividade, renda média e classificação por peneira. Os sistemas de consórcio do mamoeiro com cafeeiro apresentam retornos econômicos positivos sem comprometer o desenvolvimento vegetativo e a produtividade do cafeeiro. O consórcio do cafeeiro com mamão na linha apresenta melhor retorno econômico.

Termos para indexação: *Carica papaya* L., *Coffea arabica* L., crescimento, manejo, produção.

ECONOMIC AND TECHNICAL FEASIBILITY OF COFFEE INTERCROPPED WITH PAPAYA IN NORTHERN MINAS

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the technical and economic feasibility of intercropping coffee with papaya in different tillage systems. The systems were evaluated in monoculture coffee, coffee intercropped with papaya in the rows and intercropped with coffee planting papaya between the lines. The experiment was installed in a randomized block design with eight replications. The coffee grown in line with papaya and spacing showed greater heights and stem diameters smaller number of nodes and the plagiotrophy than coffee monoculture. However, such monoculture of coffee plants did not differ as to the uniformity of fruit ripening, productivity, income and average rating sieve. Systems consortium of papaya with coffee show positive economic returns without compromising the vegetative growth and yield of coffee. the consortium of coffee in line with papaya has better economic return.

Index terms: *Carica papaya* L., *Coffea arabica* L., growth, management, production.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é hoje o maior produtor de café do mundo, respondendo por 33% desse mercado, com um volume total de produção equivalente à soma da produção dos outros seis países mais produtores de café. Minas Gerais é o estado que se destaca, nesse cenário, como o maior produtor de arábica com sua produção distribuída principalmente nas regiões Sul de Minas, Zona da Mata, Triângulo Mineiro e Vale do Jequitinhonha (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB, 2013), sendo que recentemente, a tecnologia da irrigação vem permitindo a expansão da cafeicultura mineira também para a região Norte do Estado.

O Norte de Minas tem apresentado boas perspectivas de se tornar uma nova região cafeeira

do Estado, pois apresenta vantagens como o crescimento significativo das plantas o ano todo, facilidade na mecanização, ausência de geadas e custo menor das terras (CAMARGOS et al., 2011). No entanto, a cultura foi introduzida na região há pouco tempo e alguns problemas têm sido verificados em função da alta radiação e das altas temperaturas, como a ocorrência de escaldadura e alta necessidade hídrica. A arborização surge como uma alternativa viável para pequenos produtores, dentre as práticas para minimizar a escaldadura. O sombreamento adequado pode permitir ao cafezal receber radiação solar suficiente e adequada, melhorar as condições microclimáticas, via redução dos extremos de temperatura, criar condições de conservação de umidade do solo, reduzir a evapotranspiração e possíveis danos pelos ventos (DAMATTA; RAMALHO, 2006).

¹Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais/EPAMIG - Unidade Regional Epamig Sul de Minas Campus da Universidade Federal de Lavras/UFLA - Rodovia Lavras/Ijaci - Km 02 - Cx. P. 176 - 37200-000 Lavras - MG vania.silva@epamig.br

²Universidade Federal de Lavras/UFLA - Departamento de Engenharia Agrícola/DEG - Cx. P. 3037 - 37.2000-000 - Lavras - MG matheus-colares@hotmail.com - lalima@ufla.br

³ReHAgro - Recursos Humanos no Agronegócio - Avenida Uruguai, nº 620 - Bairro Sion - 30310-300 - Belo Horizonte - MG fabricio.andrade@rehagro.com.br

O Norte de Minas é uma região que apresenta comprovado potencial para fruticultura tropical e essa pode ser uma alternativa para o cultivo consorciado com o cafeeiro. Entre as frutíferas com boas características para a arborização, com bom valor de mercado e sistema de comercialização na região, o mamoeiro surge como uma alternativa viável, pois possui um ciclo curto, em média 2 anos. O mamoeiro pode ser plantado na linha de plantio ou na entrelinha do cafeeiro, entretanto não há informações sobre qual sistema de plantio é mais adequado.

Considerando que as lavouras cafeeiras devem ser irrigadas desde a sua formação e que, nessa fase não há produção, o cultivo consorciado surge também como uma alternativa para otimizar a utilização da irrigação e para a geração de renda para o pequeno cafeicultor. Os fundamentos teóricos da “análise de projetos” permitem acessar essa viabilidade econômica dos sistemas consorciados. Segundo Buarque (1991), a análise de projetos (privados) considera a geração dos benefícios criados pelos projetos para atender às expectativas do proprietário, que avalia os aspectos financeiros e econômicos. Os primeiros se referem à disponibilidade de recursos para cobrir os desembolsos de implantação de um empreendimento, já os econômicos, relacionam-se ao custo de oportunidade do capital investido comparativamente a alternativas existentes. Os indicadores de viabilidade econômica mais utilizados são Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR), que segundo Contador (1981), são essenciais para aceitação e classificação da rentabilidade dos projetos. Nesse contexto, objetivou-se determinar a viabilidade técnica e econômica de sistemas de plantio do mamoeiro consorciado com cafeeiro, no Norte de Minas Gerais.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de Mocambinho pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, localizada em área do Projeto Jaíba, no extremo norte do estado de Minas Gerais, a $15^{\circ}05'S$ e $44^{\circ}00'W$, a 452m de altitude. O clima é caracterizado como semiárido, o relevo é plano e o solo aluvial siltoso. A precipitação média anual é de 750 mm, concentrada de novembro a março. Apresenta médias anuais de temperatura de $28^{\circ}C$, insolação de $9,5h\ dia^{-1}$ e umidade relativa de 48%. Para a condução do experimento, em janeiro de

2010, foi plantado o café ‘Catuaí Vermelho IAC 144’, no espaçamento de $3,5 \times 1,0$ m. Em março de 2010, plantou-se o mamoeiro, do grupo Formosa, nos seguintes sistemas de plantio: mamoeiro na linha de plantio do cafeeiro e mamoeiro entre as linhas do cafeeiro, ambos no espaçamento de $3,5 \times 2,0$ m. O cafeeiro em monocultivo foi utilizado como testemunha. A implantação e a condução foram feitas de acordo com as recomendações técnicas para o cafeeiro (REIS; CUNHA, 2010) e para o mamoeiro (RUGGIERO et al., 2011), em que os tratos fitossanitários foram realizados, acompanhando-se a sazonalidade da ocorrência das pragas e doenças. O sistema de irrigação utilizado foi aspersão convencional com aspersores do modelo LowFlow, com bocal cinza e bailarina verde, com 24 mca de pressão, aplicação de 850 l por hora, com raio de alcance de 10,8m. Os aspersores foram espaçados de $12m \times 14m$, com uma taxa de aplicação de água de $5,05$ mm por hora.

As medições dos parâmetros biométricos do cafeeiro foram realizadas aos seis, 12 e 18 meses, após o plantio. As variáveis analisadas foram: diâmetro de caule (DC); número de ramos plagiotrópicos (NRP); altura das plantas (AP); comprimento dos ramos plagiotrópicos (CRP) e número de entrenós do primeiro ramo plagiotrópico (NEPRP). Aos 28 meses após o plantio do cafeeiro, foi realizada a primeira colheita. A produção foi medida pesando-se os frutos imediatamente após a colheita e, a seguir, uma amostra de cerca de três litros de cada parcela foi pesada e colocada para secagem ao sol. Depois de seco, o café em coco foi pesado, beneficiado e novamente pesado para se calcular a produtividade em sacas beneficiadas por hectare (sacas benef. ha^{-1}). A renda foi obtida dividindo-se o peso da amostra de café beneficiado pelo peso do café em coco, sendo os dados expressos em percentagem. A percentagem de frutos chochos foi estimada por meio da metodologia proposta por Antunes Filho e Carvalho (1957) e a classificação quanto ao formato do grão e à sua granulometria segundo Brasil, 2003.

Para se avaliar a produtividade do mamoeiro, foram realizadas colheitas no período de dezembro-2010 a junho-2011, totalizando 7 meses, com intervalo médio de quinze dias. Os frutos foram colhidos quando atingiram o estágio I de maturação. Após a colheita, foram avaliados o comprimento dos frutos, o peso dos frutos, o número de frutos por planta e a produtividade ($t\ há^{-1}$).

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com oito repetições e cinco plantas úteis por parcela do cafeeiro e dez plantas úteis por parcela do mamoeiro. Foi adotado o esquema de parcelas subdivididas no tempo (STEEL; TORRIE, 1980), em que os tratamentos constituíram a parcela e as épocas a subparcela. A análise de variância foi pelo aplicativo computacional Sisvar e as médias submetidas ao teste de Tukey, ao nível de significância de 5% (FERREIRA, 2011).

Os indicadores de viabilidade econômica utilizados foram o Valor Presente Líquido (VPL) e a Taxa Interna de Retorno (TIR). O Valor Presente Líquido (VPL) é o retorno do investimento descontado em relação ao valor do dinheiro no tempo a uma taxa exógena, também definida como taxa de desconto. Assim o VPL é o somatório dos saldos de caixa líquidos (descontados) obtidos na vida útil do projeto. A taxa de desconto foi equivalente ao rendimento real médio da taxa do “sistema especial de liquidação e custódia” (SELIC) no período compreendido entre 2010 e 2012. O rendimento real foi a diferença entre a taxa SELIC e o “índice de preços ao consumidor amplo” (IPCA). A taxa de desconto calculada foi 4,50% ao ano. O VPL é calculado pela equação:

$$VPL = \sum_{t=0}^n \frac{(E-S)_t}{(1+i)^t}$$

Em que, (E) são as entradas de caixa; (S), as saídas de caixa; (i), a taxa de desconto; e, (t), o período relativo a um saldo de caixa. (VPL > 0, viável; VPL = 0, rendimento igual à taxa de desconto, portanto, indiferente; VPL < 0, inviável). A Taxa Interna de Retorno (TIR) representa a taxa de desconto endógena gerada pelo projeto que torna o VPL igual a zero, que é definida como a taxa de juros composta oferecida pelo projeto. Ela é expressa pela equação:

$$VPL=0 = \sum_{t=0}^n \frac{(E-S)_t}{(1+TIR)^t}$$

Para a elaboração desses indicadores estruturaram-se os fluxos de caixa dos projetos, nesse caso, os tratamentos. Os resultados de avaliação econômica são relativos ao cultivo de um hectare e os coeficientes técnicos para o café e o mamoeiro estão descritos nas Tabelas 1 e 2. Os fluxos de caixa compreendem as entradas (receitas) e saídas de caixa (desembolsos), a partir

de 2010 (período 1), quando o café e o mamão foram plantados e o sistema de irrigação foi montado. No primeiro período, ocorreram saídas de caixa devido à implantação do café e do mamão e ao investimento em irrigação.

Em 2011 (período 2), as entradas de caixa corresponderam apenas às receitas oriundas do mamão e as saídas de caixa aos tratos culturais das duas culturas. Em 2012 (período 3), as entradas e as saídas de caixa se referem apenas à cultura do café, pois essa produziu sua primeira safra e os mamoeiros já haviam sido removidos. As entradas de caixa da cultura do café foram calculadas pela multiplicação entre a produtividade e a média dos preços diários do café tipo 6 bebida dura em 2012, coletados pelo Centro de Estudos em Economia Aplicada (CEPEA/USP). Assim, para cada tratamento e em cada período calculou-se um saldo de caixa. Por se tratar de uma proposta para a agricultura familiar, já se prevendo a disponibilidade da terra e o uso de mão de obra familiar, não foram levados em consideração os custos com encargos trabalhistas e o investimento com a terra.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos seis meses após o plantio do cafeeiro não foram observadas diferenças significativas para nenhum parâmetro biométrico (Tabela 3), ou seja, o desenvolvimento do cafeeiro não foi influenciado pelo cultivo do mamoeiro na linha ou na entrelinha do cafeeiro. Portanto, nessa fase o sombreamento do mamoeiro não causou efeitos sobre o crescimento do cafeeiro.

Aos doze meses de idade, o cafeeiro sob sombreamento do mamoeiro apresentou menor DC e menor CPRP que o cafeeiro em monocultivo, independente se o mamoeiro foi plantado na linha ou na entrelinha. Nessa fase e quanto aos demais parâmetros, AP, NRP e CPRP não houve diferença significativa entre os valores observados para cada sistema. Aos 18 meses de idade do cafeeiro foi realizada a última avaliação de crescimento. Nesse momento, o cafeeiro sob sombreamento do mamoeiro apresentou menor DC, menor NEPRP e maior AP do que o cafeeiro em monocultivo, independente se o mamoeiro foi plantado na linha ou na entrelinha. Segundo Tatagiba, Pezzopane e Reis (2010), o sombreamento pode contribuir significativamente para o decréscimo do diâmetro de caule de mudas de café e induzir as plantas a alocarem uma maior parte de seus recursos para crescer em altura, por meio do alongamento dos entrenós.

TABELA 1 - Coeficientes técnicos e operações para implantação e manutenção de 1,00 ha de cafeeiro em diferentes sistemas de cultivo consorciado com mamoeiro, do plantio até primeira produção, em Mocaminho, MG

Insumos	Unidade	Sistema de cultivo		
		Cafeeiro Monocultivo	Cafeeiro com mamoeiro na linha	Cafeeiro com mamoeiro na entrelinha
Mudas de cafeeiro	Unid.	3150	3150	3150
Adubo orgânico	m ³	11,42	11,42	11,42
Calcário dolomítico	Sc	4	4	4
Superfosfato Simples	Kg	714,25	714,25	714,25
Adubo Formulado (20-00-20)	Kg	485,69	485,69	485,69
Adubo Formulado (20-05-20)	kg	238,1	238,1	238,1
Sulfato de amônio	Kg	2952,4	2952,4	2952,4
Cloreto de potássio	Kg	1181,85	1181,85	1181,85
Sulfato de zinco	Kg	2	2	2
Oxicloreto de cobre	Kg	0,89	0,89	0,89
Inseticida/Acaricida	Kg	3	3	3
Fungicida	kg	3	3	3
Herbicida	L	2	2	2
Ácido fosfórico	L	0,09	0,09	0,09
Espalhante adesivo	L	0,79	0,79	0,79
MÃO DE OBRA NO PREPARO DE SOLO, ADUBAÇÃO E PLANTIO				
Gradagem pesada	HM	1,5	1,5	1,5
Nivelção	HM	1	1	1
Sulção	HM	0,7	0,7	0,7
Plantio	HD	25	25	25
Coveamento	HD	2	2	2
Marcação da área	HD	2	2	2
Adubação de plantio	HD	5	5	5
Replante	HD	3	3	3
MÃO DE OBRA NOS TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS				
Adubação manual	HD	26,5	26,5	26,5
Aplicação de adubo orgânico	HD	2	2	2
Aplicação manual de defensivo	HD	20	20	20
Capina mecânica	HM	2	2	2
Capina química	HD	2	2	2
Capina manual	HD	141	98	98
Colheita, Secagem e beneficiamento	HD	85	85	85
IRRIGAÇÃO				
Consumo de energia elétrica	Kwh	4712	2712	2712
Mão de obra	HD	32	16	16
Água	1000 m ³	36	18	18

TABELA 2 - Coeficientes técnicos e operações para implantação e manutenção de 1,00 ha de mamoeiro em diferentes sistemas de plantios, consorciados com o cafeeiro (um ciclo do mamoeiro).

Insumos	Unidade	Sistema de cultivo	
		Mamoeiro na linha do cafeeiro	Mamoeiro na entre linha do cafeeiro
Sementes de mamão	L	0,5	0,5
Saquinhos	Unid.	4700	4700
Adubo orgânico	m ³	10	10
Calcário dolomítico	Sc	5	5
Superfosfato simples	Kg	215	215
MAP	Kg	57	57
Sulfato de amônio	Kg	633	633
Cloreto de potássio	Kg	350	350
Sulfato de zinco	Kg	21	21
Sulfato de magnésio	Kg	172	172
Inseticida/Acaricida	KG	0,5	0,5
Fungicida	L	1,63	1,63
Ácido fosfórico	L	0,05	0,05
Espalhante adesivo	L	1,95	1,95
MÃO DE OBRA NO PREPARO DE SOLO, ADUBAÇÃO E PLANTIO			
Formação das mudas/viveiro	HD	10	10
Plantio e replantio	HD	16	16
Adubação de plantio	HD	4	4
MÃO DE OBRA NOS TRATOS CULTURAIS E FITOSSANITÁRIOS			
Sexagem	HD	4	4
Desbrota	HD	1	1
Adubação manual	HD	4,7	4,7
Aplicação manual de defensivo	HD	14,4	14,4
Adubação orgânica	HD	1	1
Capina	HD	0	68

Constatou-se que a produtividade do cafeeiro cultivado com mamoeiro na linha ou na entrelinha não diferiu da produtividade do cafeeiro em monocultivo (Tabela 4). O menor diâmetro do caule e menor número de nós dos ramos plagiotrópicos dos cafeeiros sob sombreamento não refletiu, portanto, em menor produtividade. Embora o sombreamento reduza o número de nós, característica vegetativa importante para a produção, o sombreamento pode aumentar outra característica importante para a produção, como o número de ramos no terço inferior em detrimento do superior. Compensações como essas podem ser razões pela qual a produtividade obtida não diferiu entre os sistemas de cultivo (RICCI; COSTA; OLIVEIRA, 2011). A primeira produtividade média de 31 sacas.ha⁻¹ do cafeeiro nesses sistemas

foi semelhante às produtividades de café irrigado monocultivo de regiões tradicionais de cultivo, como o cerrado mineiro (EVANGELISTA et al., 2011).

Os cultivos de mamão na linha ou na entrelinha não influenciaram também as características de rendimento, classificação quanto à peneira, defeitos e % de chochos. O rendimento de café em coco para café beneficiado foi, em média de 54,08 %, o que é considerado um bom rendimento (PAIVA et al., 2010). De acordo com a classificação do café por peneira, 48,83 % dos frutos foram classificados como chatos graúdos e 33,25 % como chatos médios. A classificação por peneiras é indicada por ser uma característica relacionada aos padrões de qualidade do produto. A classificação quanto à peneira da

culivar Catuai 144, em diversos locais em Minas Gerais, relatam valores médios de chatos graúdos de 27,65 % a 43,5 % (BOTELHO et al., 2010; CARVALHO et al., 2010). O percentual médio de grãos do tipo moca foi de 10,16 %, o que indica boa granação. Isso indica que os cafés produzidos sob sombreamento ou a pleno sol no norte de Minas Gerais apresentaram uma % de peneira alta e uma

boa granação, equivalente aos locais tradicionais de cultivo. Outro indicativo disso é que na análise da percentagem de frutos chochos, observou-se baixa ocorrência de “lojas vazias”, com uma média de 10,83%. Em suma, os cafeeiros cultivados nos sistemas apresentaram, aproximadamente, percentual de 89 % de frutos bem granados, o que é considerado satisfatório (CARVALHO et al., 2006).

TABELA 3 - Valores médios de diâmetro de caule (DC), em cm; altura de planta (AP), em cm; número de ramos plagiotrópicos (NRP), comprimento do primeiro ramo plagiotrópico (CPRP), em cm e número de entrenós do primeiro ramo plagiotrópico (NEPRP) do cafeeiro, em diferentes sistemas de cultivo consorciado com mamoeiro em Mocambinho, MG.⁽¹⁾

Parâmetros biométricos	Tempo (meses)	Sistemas de cultivo		
		Monocultivo	Mamoeiro na linha	Mamoeiro na entrelinha
DC	6	1,00 Aa	1,00 Aa	1,00 Aa
	12	2,00 Bb	1,00 Aa	1,00 Aa
	18	3,00 Cb	2,5 Ba	2,25 Ba
AP	6	41,75 Aa	39,75 Aa	41,50 Aa
	12	70,75 Ba	76,75 Ba	77,75 Ba
	18	90,25 Ca	110,50 Cb	107,00 Cb
NRP	6	8,00 Aa	8,00 Aa	8,00 Aa
	12	26,00 Ba	22,00 Ba	26,00 Ba
	18	34,00 Ca	33,00 Ca	32,00 Ca
CPRP	6	17,13 Aa	17,93Aa	18,48 Aa
	12	47,38 Ba	43,30 Ba	43,30 Ba
	18	59,60 Ca	52,23 Ca	53,38 Ca
NEPRP	6	3,25 Aa	3,00 Aa	3,00 Aa
	12	15,75 Bb	11,50 Ba	12,50 Ba
	18	21,25 Cb	14,50 Ca	14,75 Ca

⁽¹⁾ Médias seguidas pela mesma letra maiúscula nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

TABELA 4 - Produtividade, renda média e percentagem de grãos chatos graúdos, médios, moca e chochos do cafeeiro em diferentes sistemas de cultivo consorciados com mamoeiro em Mocambinho, MG

Sistema de Produção	Sacas benef. ha ⁻¹	Renda (%)	Chatos graúdos (%)	Chatos médios (%)	Moca	Defeitos totais	Chochos
Mamoeiro na linha	26,50 a	53,75a	53,25 a	31,00 a	9,50 a	152,50a	11,00 a
Mamoeiro na entrelinha	32,25 a	56,00 a	47,75 a	34,50 a	10,75 a	138,00 a	12,50 a
Café em monocultivo	34,25 a	52,50 a	45,50 a	31,00 a	10,25 a	155,25 a	9,0 a
Média	31,00	54,08	48,83	33,25	10,16	148,5	10,83
CV(%)	13,76	2,91	16,92	12,37	22,54	32,99	21,09

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Quanto à classificação do café quanto ao tipo de acordo com o percentual de defeitos e matérias estranhas e impurezas, os cafés cultivados em consórcio com mamoeiro ou em monocultivo apresentaram classificação tipo 6-45. Na classificação dos defeitos totais 47,5 % foi representado por grãos quebrados, o que pode ter sido ocasionado por má regulagem do descascador. Outros defeitos intrínsecos, café ardido, preto, concha representaram 9 %, 4,42 % e 26,44 % dos defeitos totais, respectivamente. Os defeitos extrínsecos provieram de 5,7 % de casca, 1,95 % de marinheiro e 0,48% de coco. Esses resultados evidenciam que os cafés produzidos, tanto sob sombreamento, como a pleno sol têm características semelhantes, segundo a Tabela Oficial para classificação do café quanto ao tipo (BRASIL, 2003). Tendo em vista que os defeitos, principalmente os quebrados, podem ser evitados ou até eliminados, por meio da utilização de técnicas apropriadas de colheita e pós-colheita do café, sugere-se a implantação ou intensificação de programas de qualidade de café na região, visando à inserção do café do Norte de Minas entre os cafés finos, obtendo-se com isso uma melhor remuneração aos produtores.

Quanto à avaliação da uniformidade de maturação dos frutos, verificou-se que os percentuais de frutos cereja, verde e verde-cana

não diferiram entre os cafeeiros em monocultivo e os cultivados nos diferentes sistemas de consórcio com mamoeiro (Tabela 5). Entretanto, quando se compara o percentual de frutos passa/seco, verifica-se que os cafeeiros cultivados com mamoeiro na linha apresentam maior percentual de frutos passa/seco do que os cafeeiros em monocultivo e com mamoeiro na entrelinha. Tendo em vista que as plantas de café e de mamão já se encontravam adensadas nessa fase, sugere-se que a competição por água das plantas na mesma linha possa ter reduzido a disponibilidade de água para o cafeeiro, o que possivelmente acelerou a maturação dos frutos (REZENDE et al., 2010).

Independente se na linha ou na entrelinha do cafeeiro, a produtividade do mamoeiro consorciado com cafeeiro foi de, aproximadamente, 140 ton ha⁻¹ para sete meses de colheita, sendo que o número médio de frutos, por planta, foi 69,5 (Tabela 6). Não houve diferença também quanto aos parâmetros físicos dos frutos de mamão, nos sistemas de plantio avaliados. Os frutos apresentaram o peso médio de 1,41 kg e comprimento de 26,55 cm, portanto, são comercializáveis (SENTANIN; AMAYA, 2007). A produtividade do mamão irrigado varia de 80 a 120 ton ha⁻¹ (GARCIA; BEZERRA; FREITAS, 2007; RUGGIERO et al., 2011).

TABELA 5 - Média das porcentagens de frutos verde, verde-cana, cereja, passa/seco do cafeeiro em diferentes sistemas de cultivo consorciados com mamoeiro, em Mocambinho, MG

Sistema de Produção	Verde	Verde-cana	Cereja	Passa/seco
Mamoeiro na linha	6,00 a	11,00 a	52,75 a	30,25 a
Mamoeiro na entrelinha	9,00 a	23,75 a	52,50 a	14,75 a
Café em monocultivo	11,00 a	18,00 a	55,75 a	15,00 a
Média	8,66	17,58	53,67	20,00
CV(%)	33,21	37,90	20,58	40,04

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

TABELA 6 - Produtividade e características físicas dos frutos de mamoeiros, em dois sistemas de plantio consorciados com cafeeiro, em Mocambinho, MG

Tratamento	Produtividade (ton ha ⁻¹)	Nº Médio Frutos por planta	Peso Médio dos Frutos (Kg)	Comprimento Médio dos Frutos (cm)
Mamoeiro na linha	140,86 a	68,50 a	1,44 a	26,34 a
Mamoeiro na entrelinha	138,93 a	70,50 a	1,38 a	26,76 a
Média	139,94	69,5	1,41	26,55
CV (%)	20,04	14,84	5,41	13,21

Médias seguidas pela mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância

A adoção de plantios consorciados que têm se mostrado mais apropriada para os agricultores familiares e/ou pequenos deve ser precedida também de uma avaliação sobre os ganhos econômicos que o sistema pode proporcionar para esses produtores. O café é uma cultura perene, com vida útil superior a vinte anos, o que a caracteriza como um investimento com retorno em longo prazo (LANNA; REIS, 2012). Neste trabalho, mesmo tendo-se considerado apenas uma produção de café, os indicadores de viabilidade permitiram definir se os sistemas consorciados de mamoeiro com cafeeiro geraram retornos econômicos (Tabela 7).

As produtividades de café foram significativamente iguais em todos os tratamentos, o mesmo ocorreu com as produtividades de mamão. Com isso utilizaram-se as médias para as análises de viabilidade econômica. A produtividade média de café na primeira colheita (período 3) foi de 31 sacas por hectare e a do mamão (período 2), 139,94 toneladas por hectare.

O monocultivo de café apresentou VPL negativo (-R\$19.307,56) (Tabela 7). Esse resultado é compatível com a situação de monocultivo em primeira colheita, visto que há apenas um período de geração de entradas de caixa (período 3). O saldo desse período foi positivo (R\$1.332,39), mas inferior ao saldo negativo acumulado nos períodos anteriores. Assim não há VPL positivo e tampouco se gera TIR.

O cultivo de mamão gerou elevados saldos de caixa positivos em todos os tratamentos que o continham. Esses saldos foram suficientes para amortizar o investimento inicial com a implantação dos cafeeiros e com a irrigação e ainda cobriram as saídas de caixa do cultivo do café, no segundo período. Os saldos de caixa acumulados dos tratamentos até o segundo período foram – R\$-20.943,94 (“monocultivo”), R\$26.046,20

(“mamão na entrelinha”) e R\$27.763,20 (“mamão na linha”).

Os dois tratamentos com cultivo de mamão consorciado geraram indicadores semelhantes de viabilidade econômica. O “mamão na entrelinha” gerou VPL de R\$ 25.450,29 e 165% de TIR. Já o “mamão na linha” auferiu um VPL de R\$ 27.142,64 e TIR de 188%. A diferença entre eles deve-se a maiores saídas de caixa no “mamão na entrelinha” nos períodos 1 e 2, pois o controle de plantas daninhas demandou maior quantidade de serviços. Em “mamão na linha” essa atividade é aproveitada pelas duas culturas, visto que os mamoeiros estão dispostos entre duas plantas de café na linha. No terceiro período, todos os tratamentos tornaram-se monocultivos de cafeeiros, visto que os mamoeiros foram retirados da área após a colheita do mamão. Como os sistemas de cultivo se igualaram no terceiro período, com saídas de caixa iguais a (-R\$11.315,61), a receita proveniente do café tornou-se a variável determinante. No entanto, significativamente as produtividades do café foram iguais entre os tratamentos. Dessa forma, até o terceiro período, as variáveis que determinaram maiores viabilidades econômicas foram: 1) existência de cultivo de café consorciado com mamão; e, 2) disposição das plantas de mamão.

Os resultados das análises indicam que o cultivo de café consorciado com mamão gerou retorno econômico superior ao monocultivo de café. O tratamento “mamão na linha” apresentou o melhor retorno econômico, pois apresentou o maior saldo de caixa acumulado ao final dos três períodos, o maior VPL e a maior TIR. A partir desses mesmos parâmetros, na sequência aparecem o “mamão na entrelinha” (resultados semelhantes) e o “monocultivo”. A partir das perspectivas econômica e financeira, o cultivo de mamão consorciado com café é viável e apresenta resultados atrativos aos agricultores.

TABELA 7 - Fluxo de caixa e indicadores de avaliação da viabilidade econômica de cultivos consorciados de mamoeiro com cafeeiro em Mocambinho, MG

Tratamento	1 - Monocultivo de café			2 - Mamão na Entrelinha			3 - Mamão na Linha		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Entrada	0,00	0,00	0,00	0,00	53.177,20	0,00	0,00	53.177,20	0,00
Saída	0,00	0,00	0,00	-4.848,54	-2.424,27	0,00	-3.703,87	-1.851,94	0,00
Saldo	0,00	0,00	0,00	-4.848,54	50.752,93	0,00	-3.703,87	51.325,26	0,00
Saldo acumulado	0,00	0,00	0,00	-4.848,54	45.904,39	45.904,39	-3.703,87	47.621,39	47.621,39
Entrada	0,00	0,00	12.648,00	0,00	0,00	12.648,00	0,00	12.648,00	12.648,00
Saída	-11.277,30	-9.666,64	-11.315,61	-11.277,30	-8.580,89	-11.315,61	-11.277,30	-8.580,89	-11.315,61
Saldo	-11.277,30	-9.666,64	1.332,39	-11.277,30	-8.580,89	1.332,39	-11.277,30	-8.580,89	1.332,39
Saldo acumulado	-11.277,30	-20.943,94	-19.611,55	-11.277,30	-19.858,19	-18.525,80	-11.277,30	-19.858,19	-18.525,80
Saldo	-11.277,30	-9.666,64	1.332,39	-16.125,84	42.172,04	1.332,39	-14.981,17	42.744,37	1.332,39
Saldo acumulado	-11.277,30	-20.943,94	-19.611,55	-16.125,84	26.046,20	27.378,59	-14.981,17	27.763,20	29.095,59
VPL		-19.307,56			25.450,29			27.142,64	
TIR		-			165%			188%	

4 CONCLUSÕES

Os sistemas consorciados de mamoeiro na linha apresentam melhores retornos econômicos, sem comprometer o crescimento e a produtividade do cafeeiro.

5 AGRADECIMENTOS

Ao MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (MDA), por meio da Secretaria de Agricultura Familiar (SAF), ao MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA (MCT), por meio da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, ao Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, pelo suporte financeiro.

6 REFERÊNCIAS

- ANTUNES FILHO, H.; CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro, ocorrência de lojas vazias em frutos de café Mundo Novo. **Bragantia**, Campinas, v. 13, n. 14, p. 165-179, 1957.
- BOTELHO, C. E. et al. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de café arábica em Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, p. 1404-1411, 2010.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 8, de 11 de julho de 2003. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 22-29, 20 ago. 2003. Seção I.
- BUARQUE, C. **Avaliação econômica de projetos**. 6. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1991. 266 p.
- CAMARGOS, M. G. et al. Moscas frugívoras (Diptera: Lonchaeidae) em cafezais irrigados no norte de Minas Gerais. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 78, n. 4, p. 615-617, 2011.
- CARVALHO, A. M. de et al. Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 3, p. 269-275, mar. 2010.
- CARVALHO, G. R. et al. Seleção de progênies oriundas do cruzamento entre ‘Catuaí’ e ‘Mundo Novo’ em diferentes regiões do Estado de Minas Gerais. **Bragantia**, Campinas, v. 65, n. 4, p. 583-590, 2006.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Estudo de prospecção de mercado: safra 2012/2013**. Brasília, 2013. Disponível em: <http://http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/12_09_11_16_41_03_prospeccao_12_13.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2013.
- CONTADOR, C. R. **Avaliação social de projetos**. São Paulo: Atlas, 1981. 301 p.
- DAMATTA, F. M.; RAMALHO, J. D. C. Impacts of drought and temperature stress on coffee physiology and production: a review. **Brazilian Journal Plant Physiology**, Campos dos Goitacazes, v. 18, n. 1, p. 55-81, 2006.
- EVANGELISTA, A. W. P. et al. Viabilidade financeira da produção de café irrigado em regiões aptas ao cultivo não irrigado. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 2, p. 137-146, 2011.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, dez. 2011.
- GARCIA, F. C. de H.; BEZERRA, F. M. L.; FREITAS, A. S. de. Níveis de irrigação no comportamento produtivo do mamoeiro Formosa na Chapada do Apodi, CE. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 38, n. 2, p. 136-141, fev. 2007.
- LANNA, G. B. M.; REIS, R. P. Influência da mecanização da colheita na viabilidade econômico-financeira da cafeicultura no Sul de Minas Gerais. **Coffee Science**, Lavras, v. 7, n. 2, p. 110-121, ago. 2012.
- PAIVA, R. N. et al. Comportamento agrônômico de progênies de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) em Varginha, MG. **Coffee Science**, Lavras, v. 5, n. 1, p. 49-58, abr. 2010.
- REIS, P. R.; CUNHA, R. L. da. **Café arábica: do plantio à colheita**. Lavras: EPAMIG, 2010. 896 p.
- REZENDE, F. C. et al. Cafeeiro recepado e irrigado em diferentes épocas: produtividade qualidade. **Coffee Science**, Lavras, v. 5, n. 3, p. 229-237, dez. 2010.
- RICCI, M. dos S. F.; COSTA, J. R.; OLIVEIRA, N. G. de. Utilização de componentes principais para analisar o comportamento do cafeeiro a pleno sol e sombreado. **Coffee Science**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 44-54, abr. 2011.

RUGGIERO, C. et al. Cultivo tropical de fruteiras: mamão. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, p. 73-81, out. 2011.

SENTANIN, M. A.; AMAYA, D. B. R. Carotenoid levels in papaya and peach determined by high performance liquid chromatography. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 1, p. 13-19, mar. 2007.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. K. **Principles and procedures of statistics: a biometrical approach**. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1980. 633 p.

TATAGIBA, S. D.; PEZZOPANE, J. E. M.; REIS, E. F. dos. Crescimento vegetativo de mudas de café arábica (*Coffea arabica* L.) submetidas a diferentes níveis de sombreamento. **Coffee Science**, Lavras, v. 5, n. 3, p. 251-261, dez. 2010.