

DESEMPENHO TÉCNICO-ECONÔMICO DE SISTEMAS DE CONSÓRCIO DO FEIJOEIRO-COMUM COM CAFEIEIRO (*Coffea arabica* L.) ADENSADO RECÉM-PLANTADO¹

Abner José de Carvalho², Messias José Bastos de Andrade³,
Rubens José Guimarães⁴, Ricardo Pereira Reis⁵

(Recebido: 7 de março de 2008; aceito: 24 de junho de 2008)

RESUMO: Visando a estudar o retorno econômico de sistemas de produção de feijão intercalado ao cafeeiro recém-plantado, foi conduzido um experimento de campo na Universidade Federal de Lavras. O experimento foi conduzido em lavoura cafeeira da cv. Catucaí (linhagem 3SM), recém-plantada. A cultivar de feijoeiro foi a 'BRS-MG-Talismã'. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições em esquema fatorial 4 x 4 + 2, envolvendo quatro números de linhas de feijoeiro (uma, três, quatro e seis linhas intercalares) e quatro doses de adubação da leguminosa (0%, 50%, 100% e 150% da adubação recomendada), mais dois tratamentos adicionais (o monocultivo do cafeeiro e do feijoeiro). Pelos resultados, pode-se concluir que: o aumento do número de linhas intercalares, especialmente a partir de quatro linhas, proporciona menor incremento no diâmetro do caule do cafeeiro; os custos totais médios de produção de feijão e de formação do cafeeiro diminuem, principalmente até quatro linhas; e há um aumento do lucro obtido com a produção de feijão intercalar. Portanto, para as condições do experimento, é indicado o uso de até quatro linhas intercalares de feijoeiro, o que possibilita a cobertura de aproximadamente 65% dos custos de formação do cafeeiro do plantio até seis meses de idade. O incremento da adubação de plantio e cobertura do feijoeiro comum a até 150% da dose recomendada em monocultivo não influencia o rendimento do feijoeiro em consórcio com o café recém-plantado, aumentando o custo médio de produção de feijão. No entanto, a ausência de adubação da leguminosa provoca maior mortalidade de plantas de café (*Coffea arabica* L.) à medida que se aumenta o número de linhas intercalares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.).

Palavras-chave: Culturas intercalares, análise econômica, cultivo consorciado, *Coffea*, *Phaseolus*.

TECHICAL-ECONOMIC PERFORMANCE OF CONSORTIUM SYSTEMS OF THE COMMON-BEAN INTERCALATED WITH NEWLY PLANTED COFFEE TREE (*Coffea arabica* L.)

ABSTRACT: Aiming to study the economic return of systems of production of common-bean (*Phaseolus vulgaris* L.), intercalated with the newly-planted coffee tree, one field experiment was carried out in the Federal University of Lavras, in coffee crops of the cultivar Catucaí (line 3SM), newly planted. The common-bean cultivar BRS-MG-Talismã was used. The experimental design was in randomized blocks with three replicates and 4 x 4 + 2 factorial scheme, involving four number of rows of bean plant (one, three, four and six intercalary rows) and four doses of fertilization of the legume (0%, 50%, 100% and 150% of the fertilization recommended), plus two additional treatments (the monocultivation either of the coffee trees and bean plants). The results allow to conclude that the increase of the number of bean rows, especially starting from four rows, provides smaller increment in the diameter of the stem of the coffee plant, reduces the medium total costs of common-bean production and of formation of the coffee plant, mainly up to four rows, and it increases the profit obtained with the common-bean production. Therefore, the use of up to four intercalary rows of common-bean plant would be indicated, becomes possible the covering of 65% of the costs of formation of the coffee tree to up to six months of age. The increment of the planting manuring and covering of the common-bean plants to up to 150% of the dose recommended doesn't influence the income of the common-bean in consortium with the coffee (*Coffea arabica* L.) newly-planted, increasing the medium cost of common-bean production. However, the absence of manuring of the common-bean provokes more mortality of plants of coffee in the measure in that increases the number of bean rows.

Key words: Intercropping, economics analysis, consortium, *Coffea*, *Phaseolus*.

¹Parte de dissertação de mestrado em Fitotecnia do primeiro autor.

²Engenheiro Agrônomo, Mestre Agronomia/Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras/UFLA, doutorando em Fitotecnia (Produção vegetal) do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Viçosa/UFV – Rua da Conceição, 710, apto 201, Bairro da Conceição – 36570-000 – Viçosa, MG – abjocar@yahoo.com.br

³Engenheiro Agrônomo, Dsc. em Fitotecnia (Produção vegetal) pela Universidade Federal de Viçosa/UFV – Professor Associado do Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Lavras – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq - Nível 1D – mandrade@ufla.br

⁴Engenheiro Agrônomo, Professor Dsc. em Agronomia (Fitotecnia) do Departamento de Agricultura/DAG – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras/MG – Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq - Nível 2 – rubensjg@ufla.br

⁵Engenheiro Agrônomo, Dsc. em Economia Rural pela Universidade Federal de Viçosa/UFV – Professor Titular do Departamento de Administração e Economia/DAE – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras/MG – Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq - Nível 2 – ricpreis@ufla.br

1 INTRODUÇÃO

Desde o início da cafeicultura no Brasil, utilizaram-se culturas intercalares, principalmente nos primeiros anos de formação da lavoura, conforme relatam diversos autores (BEGAZO, 1984; CHEBABI, 1984; GUIMARÃES et al., 2002; VIEIRA, 1985, 2006). No entanto, apesar da grande relevância do assunto, os resultados disponíveis já foram obtidos há alguns anos, com o emprego de cultivares antigas de cafeeiro ('Mundo Novo' e 'Catuaí') e em espaçamentos tradicionais (3,5 e 4,0 m entre linhas) e cultivares de feijoeiro já superadas. Além disso, faltam pesquisas que abordem a eficiência econômica do sistema.

A fase de formação da lavoura cafeeira, além de ser bastante onerosa, tem o aspecto peculiar da ausência de produção do cafeeiro, o que faz do cultivo consorciado uma boa opção para a geração de renda capaz de cobrir, total ou parcialmente, os gastos efetuados nessa etapa. Fernandes (1986) comenta que, embora possam haver restrições quanto ao uso de culturas intercalares, elas favorecem economicamente o cafeicultor, diminuindo os custos de formação do cafezal.

Nas principais regiões cafeeiras do Brasil, o feijão é a cultura intercalar mais comum e tem despertado o interesse dos pesquisadores desde longa data. Em muitos resultados de pesquisa sobre culturas intercalares no cafezal, constata-se que o feijão e o arroz constituem as culturas mais recomendadas (BEGAZO, 1984; MELLEES et al., 1985). Embora a maioria dos estudos que envolvem culturas em sistemas de consórcio leve em consideração apenas a máxima produtividade física das culturas, o conhecimento do retorno econômico é de grande importância para se avaliar a viabilidade de utilização dos sistemas de produção estudados. Alguns estudos envolvendo culturas intercalares nas fases de formação ou renovação da lavoura cafeeira (CHAVES, 1976, 1977a,b) mostraram que o feijão é uma das culturas que proporciona maior retorno econômico.

Na avaliação da viabilidade desse sistema de cultivo, deve-se considerar, além do retorno econômico proporcionado pela cultura intercalar, o desenvolvimento do cafeeiro em comparação ao seu monocultivo, uma vez que, mesmo que o retorno financeiro do sistema estudado seja positivo, a sua

utilização só será viável se não causar prejuízos ao desenvolvimento do cafeeiro. Alguns autores (CHAVES, 1977a,b; MELLEES et al., 1979; VIEIRA, 1985) chamam a atenção para possíveis prejuízos no desenvolvimento de cafeeiros novos e na produção de cafeeiros adultos consorciados com outras culturas, quando a adubação e/ou populações são inadequadas.

Um nível maior de adubação, utilizado na cultura intercalar, certamente afetará o custo de produção e poderá influenciar também a receita proporcionada pelo aumento da produção e, portanto, deverá ser considerado em estudos dessa natureza. O número de fileiras intercalares de feijoeiro influencia o retorno econômico do sistema de produção não só pelo aumento da receita, mas também pela redução dos custos de formação da lavoura. Santinato et al. (1976) obtiveram retorno de investimento entre 17% e 26%, dependendo do número de fileiras da leguminosa consorciada nos dois primeiros anos de formação do cafezal. Os autores observaram, ainda, que o feijoeiro entre as linhas do cafeeiro não prejudicou a primeira produção de café, que ocorreu no 2º ano da lavoura. Da mesma forma, o cultivo intercalar do feijão proporcionou redução de 22,5% a 60% das capinas, o que contribuiu para diminuir o custo de formação da lavoura cafeeira.

Neste estudo, avaliou-se o consórcio do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) com o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) a partir de parâmetros de crescimento do cafeeiro e dos indicadores econômicos do valor da produção de feijão e da estimativa dos custos envolvidos no sistema produtivo. O objetivo foi determinar o número de linhas e a dose de adubação do feijoeiro intercalado ao cafezal recém-plantado que apresentam melhor retorno econômico para custear a formação do cafeeiro, até os seis meses de idade, sem comprometer o seu desenvolvimento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Cafeicultura da Universidade Federal de Lavras (UFLA), em lavoura cafeeira da cv. Catuaí (linhagem 3SM), plantada em janeiro de 2004, no espaçamento adensado de 3,0 m entre linhas e 0,60 m entre plantas. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 3 repetições e esquema fatorial (4 x 4) + 2, envolvendo quatro números de

linhas de feijoeiro (uma, três, quatro e seis linhas intercalares) e quatro doses de adubação do feijoeiro (0%, 50%, 100% e 150% da adubação recomendada), mais dois tratamentos adicionais (os monocultivos de ambas as culturas).

As parcelas do café em monocultivo foram demarcadas no mesmo talhão e as do feijão em monocultivo foram instaladas em área contígua ao cafezal. Nos sistemas consorciados, cada parcela teve duas ruas de café com 6,0 m de comprimento (10 plantas de café na linha útil), resultando numa área total de 36 m² e área útil de 18 m². Cada parcela com feijão solteiro teve área total de 24 m² e área útil de 12 m².

A cultivar de feijoeiro foi a BRS – MG Talismã, que apresenta grãos tipo carioca, crescimento indeterminado (tipo III), porte prostrado e ciclo médio de 85 dias (Cultivar..., 2002), foi plantada na safra da seca (semeadura em março/2004) no espaçamento de 0,50 m entre linhas, com 15 sementes por metro linear. A adubação de referência (100%) do feijoeiro foi a recomendada em Minas Gerais para o nível 2 de tecnologia (CHAGAS et al., 1999) e constou de 20, 40 e 20 kg ha⁻¹, respectivamente, de N, P₂O₅ e K₂O no plantio, mais 30 kg ha⁻¹ de N em cobertura não parcelada. O cafeeiro foi adubado de acordo com Guimarães et al. (1999).

O manejo das plantas daninhas, tanto nos tratamentos consorciados quanto em monocultivo, foi realizado por meio de capinas manuais (enxada), realizadas conforme a necessidade. Dessa forma, o cafeeiro foi capinado quatro vezes nos tratamentos com uma ou três linhas intercalares e, em monocultivo, três vezes nos tratamentos com quatro linhas e duas vezes nos tratamentos com seis linhas. No cultivo solteiro do cafeeiro, as capinas foram realizadas em área total.

As avaliações do cafeeiro foram realizadas em quatro plantas previamente marcadas em cada parcela. Foi contado o número de pares de folhas emitidos e medidos a altura das plantas e o diâmetro do caule na altura do colo. Além dessas características, a mortalidade de plantas de cafeeiro durante o período do ensaio foi avaliada por meio da contagem de plantas mortas na linha central de cafeeiro de cada parcela. As avaliações no cafeeiro foram realizadas por ocasião da semeadura do feijoeiro e após a colheita. Para a análise estatística, foram considerados os dados referentes ao

incremento verificado entre as duas avaliações.

No feijoeiro, foi avaliado o seu rendimento de grãos, que foi estimado com base na produção obtida na área útil de cada parcela e transformada em quilos por hectare. As avaliações foram realizadas utilizando-se uma, três, quatro ou seis linhas de feijoeiro, de maneira a manter sempre a proporcionalidade entre o número de linhas de ambas as culturas, característica de cada tratamento.

A avaliação econômica baseou-se na fundamentação teórica do custo de produção, segundo metodologia apresentada por Reis (2002), considerando-se todo o processo e insumos envolvidos na atividade (custos operacionais), mais o custo alternativo (juros de 12% ao ano) do uso dos recursos dentro de curto prazo. Os preços do feijão, dos insumos e serviços foram coletados no Departamento de Administração e Economia da Universidade Federal de Lavras ou por meio de consulta direta ao mercado da região e correspondem ao mês de dezembro de 2004. O desempenho econômico dos sistemas consorciados foi estudado por meio do custo total de produção de feijão, do custo total de formação do cafeeiro e do custo total do consórcio, além da receita proporcionada pelo feijão. Para a análise estatística, entretanto, foram considerados os dados referentes aos custos totais médios (custo por unidade produzida) de produção de feijão e de formação do cafeeiro, ao lucro total proporcionado pelo cultivo do feijão e aos índices de cobertura dos custos operacionais totais e dos custos totais de formação do cafeeiro pelo lucro obtido com a produção do feijão.

Os dados foram submetidos à análise de variância, conforme Gomes (2000), utilizando-se o pacote computacional Sisvar (FERREIRA, 2000). As médias do monocultivo e do consórcio foram comparadas pelo teste F, a 95% de probabilidade. No caso de significância das fontes de variação número de linhas ou adubação, os efeitos foram estudados através de regressão, selecionando-se o modelo adequado para expressá-los por meio da significância do modelo e do valor do R². Os dados referentes à mortalidade do cafeeiro foram transformados em $\sqrt{(x+1)}$ (GOMES, 2000).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela análise de variância, constatou-se que a fonte de variação número de linhas (NL) mostrou-se

significativa para o rendimento de grãos do feijoeiro e para todos os indicadores econômicos analisados. Entre as características avaliadas no cafeeiro, apenas o diâmetro do caule mostrou-se significativamente afetado pelo número de linhas de feijoeiro. As doses de adubação do feijoeiro (A) não influenciaram significativamente nenhuma das características avaliadas, exceto o custo total médio de produção do feijão. A interação NL x A apresentou significância apenas para a mortalidade do cafeeiro, enquanto o contraste entre a média dos monocultivos e dos tratamentos consorciados mostrou-se significativo apenas em relação aos custos médios de produção do feijão e de formação do cafeeiro.

O aumento do número de linhas intercalares de feijoeiro provocou menor incremento no diâmetro do caule do cafeeiro (Figura 1a), indicando que o uso de mais de quatro fileiras de feijoeiro promoveu menor desenvolvimento em diâmetro do cafeeiro (Tabela 1). Esse resultado pode ser atribuído à maior competição estabelecida pelo aumento da população da leguminosa.

Em trabalhos realizados em outras épocas (CHAVES, 1977, 1978a), por meio dos quais se estudou o efeito de culturas intercalares em cafezais com espaçamento tradicional (4 m entre linhas), não foram detectados prejuízos ao incremento do diâmetro do caule do cafeeiro no primeiro ano de formação, quando o feijoeiro foi semeado a 1,0 m da linha de cafeeiro. Há, inclusive, resultados mais otimistas na literatura. Melles & Silva (1978) observaram que a produção de café na primeira colheita foi maior em alguns tratamentos consorciados que no monocultivo do cafeeiro, provavelmente pela proteção contra ventos e pelo sombreamento promovidos pelas culturas intercalares. Melles et al. (1979) concluíram que a utilização de até cinco linhas de feijoeiro nos dois primeiros anos de formação do cafeeiro em espaçamento tradicional proporcionou ganho em produtividade de café em relação ao seu monocultivo.

O estudo do efeito da interação NL x A sobre a mortalidade foi feito a partir de dois tipos de desdobramento. No primeiro, verificou-se o efeito do número de linhas em cada nível de adubação e

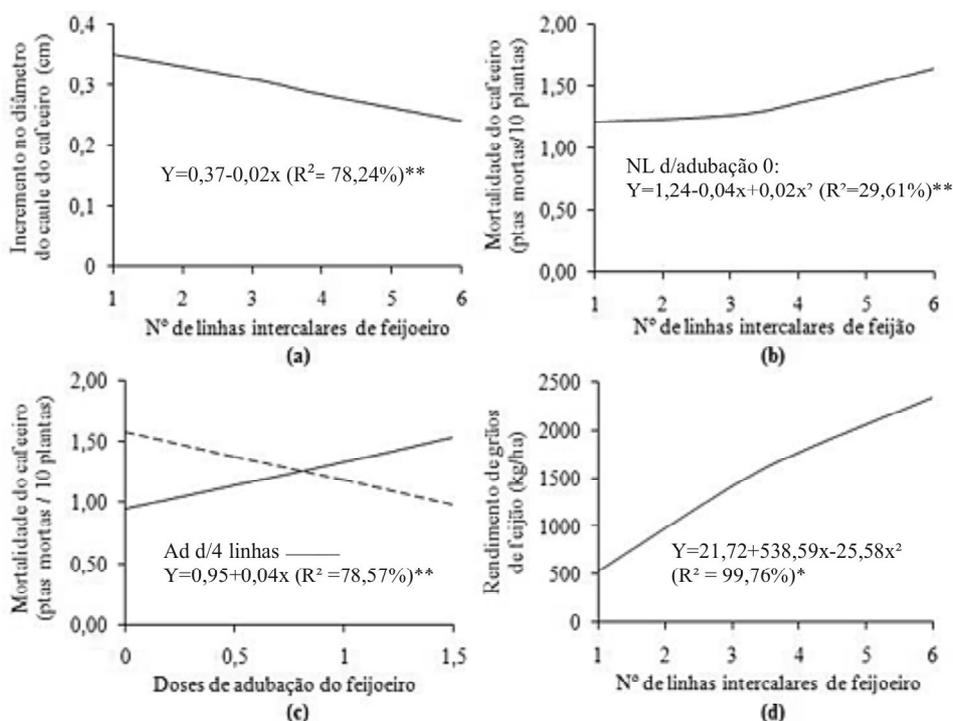


Figura 1 – Incremento no diâmetro do caule (a), mortalidade de plantas (b e c) de cafeeiro recém-plantados (dados transformados: $Y=\sqrt{(x+1)}$) e rendimento de grãos de feijão (d) em sistemas de consórcio, em função do número de linhas intercalares ou dos níveis de adubação do feijoeiro. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Tabela 1 – Valores médios da emissão de pares de folhas (PF), dos incrementos na altura de plantas (AP) e no diâmetro do caule (DC), da mortalidade de plantas de café (MC) e do rendimento de grãos de feijão consorciado com cafeeiro recém-plantado, em função do número de linhas intercalares e da adubação do feijoeiro intercalar. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Fatores	PF (cm)	AP (cm)	DC (cm)	MC (%)	RG (kg/ha)
Nº de linhas					
1 linha	4,35	12,04	0,33	11,00	544
3 linhas	4,19	12,60	0,33	13,50	1365
4 linhas	4,16	12,56	0,30	12,40	1816
6 linhas	4,25	11,33	0,22	12,80	2334
Nível adubação					
0,0	4,25	12,67	0,33	13,70	1471
0,5	4,25	11,96	0,27	10,90	1527
1,0	4,08	12,25	0,30	12,60	1508
1,5	4,37	11,66	0,28	12,50	1554
Consórcio	4,24	12,13	0,29	12,40	1515
Monocultivo	4,75	11,42	0,29	11,40	1764
Média geral	4,27	12,09	0,29	12,40	1530
CV (%)	14,64	15,69	24,44	24,44	15,57

constatou-se efeito significativo na dose de adubação 0 (zero) (Figura 1b). Por esse resultado, apesar do baixo valor do R^2 da equação apresentada, verifica-se que a competição do feijoeiro pode ser exercida com maior intensidade quando os fatores de crescimento, como a disponibilidade de nutrientes e água, são mais limitados. Esse efeito também foi verificado por Chebabi (1984), num ensaio em casa de vegetação, em que as culturas anuais de feijão, arroz, milho e soja, plantadas em alta densidade populacional em recipientes juntamente com mudas de cafeeiro, concorreram com a rubiácea, prejudicando o seu desenvolvimento em todas as características avaliadas. No segundo desdobramento (adubação dentro de cada número de linhas), apurou-se efeito significativo nos casos de quatro e seis linhas intercalares (Figura 1c). As diferenças verificadas, entretanto, apesar de significativas, foram de pequena magnitude e incoerentes, ora aumentando, ora reduzindo a mortalidade. Além disso, os valores do R^2 foram relativamente baixos, indicando pequeno ajuste dos dados ao modelo matemático selecionado. A observação prática que pode ser inferida é a de que se deve adubar o feijoeiro, quando intercalado

ao cafeeiro. Apesar de essa prática não elevar a produtividade do feijoeiro, diminui a mortalidade do cafeeiro, sobretudo, quando se eleva o número de linhas intercalares.

O aumento do número de linhas intercalares de feijoeiro elevou, de forma quadrática, o rendimento de grãos do feijoeiro, independentemente do nível de adubação (Figura 1d). Apesar de não ter apresentado diferenças significativas, o emprego de quatro linhas intercalares de feijoeiro já havia superado o monocultivo, mas o uso de seis linhas de feijão propiciou rendimento médio de grãos, que superou em cerca de 30% o rendimento do monocultivo (Tabela 1). Esse resultado pode ser explicado, em parte, pela maior fertilidade do solo utilizado para o consórcio, aliado ao preparo de solo mais completo realizado por ocasião do plantio do café e que, certamente, beneficiou também o feijoeiro.

Já as doses de adubação do feijoeiro não influenciaram o seu rendimento de grãos, provavelmente em razão da boa fertilidade inicial do solo, o qual permitiu, mesmo sem adubação, rendimento que não diferiu do emprego das doses recomendadas para a leguminosa, ou mesmo na

presença adicional de 50% da dose recomendada (Tabela 1). Esse resultado, entretanto, deve ser interpretado com cuidado, haja vista que o incremento da adubação, mesmo não trazendo maiores rendimentos de feijão, pode ser vantajoso, se compensar uma eventual competição nutricional entre as culturas consórcio e evitar uma redução no desenvolvimento do cafeeiro. Como se trata de cultura recém-plantada, o efeito negativo dessa competição só será evidenciado futuramente. Há que se considerar também que o cafeeiro poderá ser beneficiado futuramente por essa adubação, com o crescimento do sistema radicular, sobretudo, quando se utilizaram seis linhas de plantio de feijão.

Na Tabela 2 apresentam-se os custos totais de produção do feijoeiro, de formação do cafeeiro e o custo total de ambas as culturas, seja em consórcio, seja em monocultivo, além da receita obtida pela produção de feijão, em função do número de linhas intercalares e das doses de adubação do feijoeiro. Verifica-se que o custo total de produção do feijão cresceu à medida que aumentou o número de linhas intercalares de feijoeiro, como já era esperado. Entretanto, o custo total de formação do cafeeiro em

consórcio apresentou ligeira redução com o incremento do número de linhas de feijoeiro, devido à diminuição das capinas do cafezal pela maior ocupação da área com o feijoeiro. A diminuição de capinas nos cafezais pelo aumento do número de linhas intercalares de feijoeiro já havia sido relatada por alguns autores. Santinato et al. (1976, 1977) verificaram que houve redução dos serviços de capinas de 22,5% a 60,0%, dependendo do número de linhas da leguminosa e do espaço entre a primeira linha de feijoeiro e a linha do cafeeiro em formação.

O custo total do consórcio, obtido pela soma dos custos totais do cafeeiro e do feijoeiro, não apresentou grandes variações, em função da população de feijoeiro. No entanto, a receita total obtida com a produção do feijão aumentou com o incremento do número de linhas intercalares de feijoeiro. O custo total dos monocultivos, tanto do cafeeiro quanto do feijoeiro, foi maior que o verificado no sistema de cultivo consorciado (Tabela 2). A maior necessidade de mão-de-obra para a realização das capinas em área total no caso do cafeeiro e o valor do aluguel da terra, considerado no custo do feijão em monocultivo, certamente contribuíram para que

Tabela 2 – Custos totais de produção de feijão (CTFe), de formação do cafeeiro (CTFC) e do cultivo de ambas as culturas (CTAC) em consórcio ou em monocultivo e receita total obtida pela produção de feijão (RFe), em função do número de linhas intercalares e da adubação do feijoeiro consorciado com cafeeiro recém-plantado. UFLA, Lavras, MG, 2004.

Fatores	CTFe (R\$/ha)	CTFC (R\$/ha)	CTAC (R\$/ha)	RFe (R\$/ha)
Nº de linhas				
1 linha	459,74	3108,23	3567,97	798,39
3 linhas	678,61	3108,23	3786,84	1962,76
4 linhas	635,99	3025,83	3661,82	2610,89
6 linhas	851,81	2943,43	3795,24	3355,69
Nível adubação				
0,0	511,48	3046,43	3557,90	2114,62
0,5	614,37	3046,43	3660,80	2195,54
1,0	704,67	3046,43	3751,10	2183,94
1,5	795,64	3046,43	3842,07	2233,62
Consórcio	656,54	3046,43	3702,97	2181,93
Monocultivo	1138,48	3314,23	4452,71*	2536,04
Média geral	752,93	3062,18	3815,11	2252,75

*Valor referente ao cultivo de 1 há de cafeeiro mais 1 há de feijoeiro em monocultivo.

tal fato ocorresse. Pode-se observar ainda na Tabela 2 que o custo total de produção do feijão e, conseqüentemente, o custo total do consórcio cresceram com o incremento da adubação do feijoeiro, o que não se traduziu, entretanto, em aumento da receita total obtida pela produção de feijão.

O custo médio de produção do feijão, que representa o custo de cada unidade produzida, foi cerca de 20% menor em cultivo intercalar que em monocultivo (Tabela 3), provavelmente em razão da maior dose de adubo destinado ao feijoeiro em cultivo solteiro. Outro fator que certamente contribuiu para o maior custo médio do feijão produzido em monocultivo foi o custo de aluguel da terra que, no cultivo intercalar, fez parte dos custos de formação do cafeeiro. Já o custo médio de formação do cafeeiro, que representa o valor custeado por cada saca de feijão produzida, para a formação do cafeeiro, foi cerca de 32% menor no sistema de monocultivo em relação à média dos tratamentos consorciados. A maior quantidade de feijão produzido em cultivo solteiro, certamente, é um dos fatores que mais

contribuíram para que o custo médio de formação do cafeeiro fosse menor nos respectivos monocultivos.

Entre os tratamentos consorciados, o aumento do número de linhas intercalares traduziu-se em redução dos custos totais médios de produção do feijoeiro e de formação do cafeeiro (Figura 2 a). O incremento da produtividade e, conseqüentemente, da receita do feijão, certamente, contribuiu para que o custo médio de produção de cada saca de feijão diminuísse com o aumento da densidade populacional de plantas. No caso dos custos médios de formação do cafeeiro, além do aumento da receita, a redução dos custos totais com o incremento do número de linhas intercalares também contribuiu para a redução dos custos.

O aumento da adubação do feijoeiro provocou acréscimo no custo médio de produção do feijão, indicando que a resposta econômica da leguminosa a essa prática nas doses estudadas não foi satisfatória (Figura 2b). À medida que aumentou o número de linhas de feijoeiro intercalares ao cafezal, o lucro obtido com o cultivo da leguminosa cresceu,

Tabela 3 – Valores médios dos custos totais médios de produção do feijão (CTMeFe) e de formação do cafeeiro (CTMeFC), lucro total do feijão (L Fe) e cobertura dos custos operacionais totais (CobCopTFC) e custos totais de formação do cafeeiro (CobCTFC), em função do número de linhas intercalares e da adubação do feijoeiro comum consorciado ao cafeeiro recém-plantado,. UFLA, Lavras, MG, 2004 ¹.

Fatores	CTMeFe (R\$/saca)	CTMeFC (R\$/saca)	LFe (R\$/ha)	CobCopTFC (%)	Cob CTFC (%)
Nº de linhas					
1 linha	50,75	342,61	338,65	11,22	10,89
3 linhas	29,99	137,76	1284,16	42,55	41,31
4 linhas	21,29	101,93	1974,90	67,23	65,27
6 linhas	22,17	77,36	2503,88	87,62	85,07
Dose adubação					
0,0	25,65	163,99	1603,16	54,78	53,19
0,5	29,02	161,74	1581,17	54,05	52,47
1,0	34,23	173,79	1479,27	50,66	49,18
1,5	35,30	160,15	1437,98	49,13	47,7
Consórcio	31,04 a	164,92 b	1525,39 a	52,15 a	50,64 a
Monocultivo	38,82 b	113,00 a	1380,89 a	43,43 a	42,17 a
Média geral	31,5	161,86	1516,89	51,66	50,14
CV (%)	14,50	17,58	22,43	22,56	22,58

¹Dentro de cada fator, médias seguidas por diferentes letras nas colunas diferem significativamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

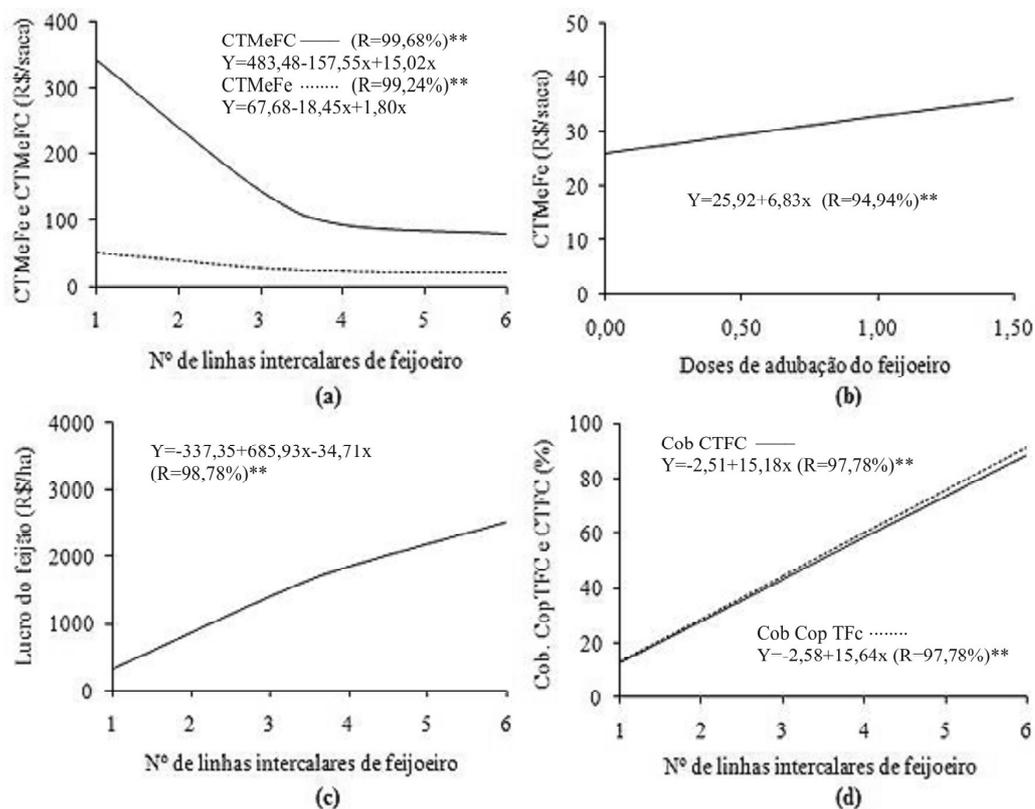


Figura 2 – Custo total médio do feijão (CTMeFe), custo total médio de formação do cafeeiro (CTMeFC), em função do número de linhas intercalares (a) e das doses de adubação do feijão (b), lucro proporcionado pela produção de feijão (c) e percentual de cobertura dos custos totais e operacionais totais (d), em função do número de linhas intercalares de feijão intercalado ao cafeeiro recém-plantado. UFLA, Lavras, MG, 2004.

independentemente da dose de adubação utilizada, obedecendo a um modelo de regressão quadrática (Figura 2c). Esses resultados concordam com os obtidos por Santinato et al. (1976, 1977), que verificaram que a receita e a renda bruta do feijão produzido em consórcio com o cafeeiro em formação cresceram com o incremento do número de linhas intercalares.

O aumento do número de linhas intercalares refletiu em aumento linear no percentual de cobertura, tanto dos custos operacionais totais quanto dos custos totais de formação do cafeeiro, por meio do lucro obtido com o feijão produzido em cultivo intercalar (Figura 2d). O crescimento do lucro total do feijão e a redução dos custos de formação do cafeeiro com o incremento do número de linhas intercalares podem explicar o comportamento de ambos os indicadores.

Embora a análise econômica retrate a situação no momento de realização do estudo, já que todos os preços são fixados na mesma data, a atualização das análises depende apenas das adequações dos preços às variações do mercado em função da região e da data.

4 CONCLUSÕES

O incremento do número de linhas intercalares proporciona:

- menor incremento no diâmetro do caule do cafeeiro, especialmente a partir de quatro linhas intercalares;
- redução dos custos totais médios de produção de feijão e de formação do cafeeiro, principalmente até quatro linhas;
- aumento do lucro obtido com a produção de feijão intercalar e dos percentuais de cobertura dos

custos operacionais e dos custos totais de formação do cafeeiro.

Portanto, para as condições do experimento, seria indicado o uso de até quatro linhas intercalares de feijoeiro, o que possibilita a cobertura de aproximadamente 65% dos custos de formação do cafeeiro do plantio até seis meses de idade, sem comprometer seu desenvolvimento.

A ausência de adubação da leguminosa provoca maior mortalidade de plantas de café à medida que se aumenta o número de linhas intercalares de feijoeiro, evidenciando a importância da prática da adubação da cultura intercalar para o desenvolvimento do cafeeiro recém-plantado.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGAZO, J. C. E. O. Considerações sobre o feijão como cultura consorciada do cafezal e mandiocal. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 118, p. 50-51, out. 1984.
- CHAGAS, J. M.; BRAGA, J. M.; VIEIRA, C.; SALGADO, L. T.; JUNQUEIRA NETO, A.; ARAÚJO, G. A. A.; ANDRADE, M. J. B. de; LANA, R. M. Q.; RIBEIRO, A. C. Feijão. In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, 1999. p. 306-307.
- CHAVES, J. C. D. Estudos de culturas intercalares em cafezais recepados no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 5., 1977, Guarapará. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1977a. p. 62-64.
- CHAVES, J. C. D. Estudos de culturas intercalares na formação de lavouras cafeeira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 5., 1977, Guarapará. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1977b. p. 55-57.
- CHAVES, J. C. D. Estudos de culturas intercalares em cafezais recepados e em formação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 6., 1978, Ribeirão Preto. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1978. p. 125-127.
- CHAVES, J. C. D.; GARCIA, A.; ASSUMPÇÃO, L. C.; KRANZ, W. M.; COLASSANTE, O. Estudos de culturas intercalares em cafezais recepados no Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 4., 1976, Caxambú. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1976. p. 173-175.
- CHEBABI, M. A. A. **Influência da competição nutricional de culturas anuais (arroz, milho, feijão e soja), no desenvolvimento do cafeeiro (Coffea arabicaL.)**. 1984. 72 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1984.
- CULTIVAR de feijão Talismã. Sete Lagoas: UFLA; UFV; Embrapa; Epamig, 2002. Folder.
- FERNANDES, D. R. Manejo do cafezal. In: SIMPÓSIO SOBRE FATORES QUE AFETAM A PRODUTIVIDADE DO CAFEEIRO, 1986, Poços de Caldas. **Anais...** Piracicaba: Potafós, 1986. p. 275-278.
- FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos, SP. **Programa e Resumo...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 235.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14. ed. Piracicaba: ESALQ, 2000. 467 p.
- GUIMARÃES, P. T. G.; GARCIA, A. W. R.; ALVAREZ, V. H.; PREZOTTI, L. C.; VIANA, A. S.; MIGUEL, A. E.; MALAVOLTA, E.; CORRÊA, J. B.; LOPES, A. S.; NOGUEIRA, F. D.; MONTEIRO, A. V. C.; OLIVEIRA, J. A. de. Cafeeiro. In: COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: UFV, 1999. p. 289-302.
- GUIMARÃES, R. J.; MENDES, A. N. G.; SOUZA, C. A. S. Culturas intercalares. In: _____. **Cafeicultura**. Lavras: Indi Gráfica Editora, 2002. p. 247-257.
- MELLES, C. C. A.; CHEBABI, M. A. A.; NACIF, A. P.; GUIMARÃES, P. T. G. Culturas intercalares em lavouras cafeeiras nas fases de formação e produção. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 126, p. 65-68, 1985.
- MELLES, C. C. A.; GUIMARÃES, P. T. G.; NACIF, A. P.; SILVA, C. M. da; CARVALHO, M. M. de; ANDRADE, M. A. de. Efeito de culturas intercalares na formação do cafeeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 7., 1979, Araxá. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1979. p. 174-175.
- MELLES, C. C. A.; SILVA, C. M. Culturas intercalares. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 4, n. 44. p. 70-71, ago. 1978.

REIS, R. P. **Fundamentos de economia aplicada**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2002. 95 p.

SANTINATO, R.; MIGUEL, A. E.; OLIVEIRA, J. A.; BARROS, A. V. Feijão como cultura intercalar nos dois primeiros anos de formação de cafezal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 4., 1976, Caxambú. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1976. p. 243-245.

SANTINATO, R.; OLIVEIRA, J. A.; BARROS, A. V.; MIGUEL, A. E. Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) como cultura

intercalar de cafezal em formação (1o, 2o e 3o ano). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 5., 1977, Guaraparí. **Resumos...** Rio de Janeiro: IBC-GERCA, 1977. p. 212-215.

VIEIRA, C. **O feijão em cultivos consorciados**. Viçosa: UFV, 1985. 134 p.

VIEIRA, C. Cultivos consorciados. In: VIEIRA, C.; PAULA JUNIOR, T. J. de; BORÉM, A. **Feijão**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006. cap. 17, p. 493-528.