

CONSÓRCIO DE MILHO-VERDE E FEIJÃO EM DIFERENTES ÉPOCAS DE PLANTIO NA ENTRESSAFRA¹

MAGNO ANTÔNIO PATTO RAMALHO², ANTÔNIO MARCOS COELHO³
e ANTÔNIO LISBOA SANTOS TEIXEIRA⁴

RESUMO - Visando à produção de milho (*Zea mays L.*) verde em consórcio com o feijão (*Phaseolus vulgaris L.*), foram avaliadas diferentes épocas de plantio na entressafra, no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, MG, em 1982 e 1983. Em cada época foi realizado um experimento distinto, em blocos casualizados com três repetições e seis tratamentos. Os experimentos envolveram duas variedades de milho - BR 126 e BR 105 - e duas de feijão CNF 010 e Rio Tibagi - em consórcio com semeadura simultânea na mesma linha e os dois respectivos monocultivos de milho. Os experimentos foram instalados entre os meses de fevereiro a maio, com três épocas em 1982 e quatro em 1983. Além da produção de espigas comerciais de milho-verde e de grãos de feijão, foi avaliada também a produção de massa seca da palhada de milho e da palhada de feijão. Os resultados evidenciaram a possibilidade de boas produções de milho, principalmente quando o plantio é realizado nos meses de fevereiro e março. O consórcio com feijão reduziu em aproximadamente 20% a produção de espigas comerciais e da massa seca do milho. Sob o ponto de vista econômico, dificilmente o consórcio será vantajoso, nesta condição. Observou-se, também, que não houve influência da cultivar de milho e de feijão sobre a eficiência do consórcio.

Termos para indexação: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, variedades, massa seca, espigas.

MAIZE-BEAN INTERCROPPING SYSTEM DURING THE OFF-SEASON

ABSTRACT - Aiming at maize (*Zea mays L.*) production in association with beans (*Phaseolus vulgaris L.*), different planting times within the off-season were evaluated at Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (National Maize and Sorghum Research Center), in the State of Minas Gerais, Brazil, in 1982 and 1983. In each period, a different experience was carried out, in a randomized blocks with two replications and six treatments. Two maize varieties (BR 126 and BR 105) were used for the experiments, along with the bean varieties CNF 010 and Rio Tibagi. Besides intercropping with beans, each maize variety was planted apart. The experiments were carried on between February and May, with three periods in 1982 and four periods in 1983. Besides the production of commercial roasting ear and dry bean grains, the dry matter production from both maize and bean was evaluated. The results showed that good roasting ear production is possible, mainly in February and March plantings. A 20% reduction of commercial roasting ear and maize dry matter resulted from the intercroppings. Therefore, maize-bean intercropping for these periods will hardly result economically successful. There was no influence of the several bean and maize varieties over the intercroppings efficiency.

Index terms: *Zea mays*, *Phaseolus vulgaris*, varieties, dry matter, ears.

INTRODUÇÃO

No Brasil, especialmente nas regiões litorâneas, é comum a produção de milho-verde no inverno, graças às condições especiais de temperatura e chuvas que ocorrem durante esse período.

Este tipo de produção também tem crescido na região central do País, principalmente em áreas de várzeas sistematizadas, após a retirada da cultura do arroz. Nesta condição, uma opção adicional é a produção de milho em consórcio com feijão, que permite também a produção da leguminosa na entressafra, quando, normalmente, o preço é maior. Deve ser considerado, também, que a palhada de feijão poderá ser utilizada na alimentação de bovinos, uma vez que os trabalhos anteriormente realizados demonstraram que esta é bem aceita pelos bovinos e possui razoável valor nutritivo (Ruiz et al. 1980, Lozano et al. 1980). A adição da palhada de feijão à palhada de milho e a espigas refugo seria muito vantajosa, considerando que a produ-

¹ Aceito para publicação em 3 de abril de 1985.

² Eng. - Agr., Dr., Prof.-Tit., Esc. Sup. Agric. de Lavras, (ESAL), Caixa Postal 37, CEP 37200 Lavras, MG.

³ Eng. - Agr., Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Faz. Exp. Santa Rita, Caixa Postal 295, CEP 37500 Prudente de Moraes, MG.

⁴ Eng. - Agr., Estagiário EMBRAPA/CNPq - Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35700 Sete Lagoas, MG.

ção destas culturas irá coincidir com períodos de escassez de alimentos para os animais.

Desde que haja irrigação, a temperatura passa a ser o fator climático limitante no cultivo de milho e feijão em consórcio, porque a entressafra, período de março a setembro, coincide com os meses mais frios, e estas culturas não suportam temperaturas inferiores a 10°C (Miedema 1983). Dessa forma, há necessidade de identificar as épocas mais apropriadas para o plantio, visando escapar dos períodos críticos de temperatura.

Este trabalho foi conduzido para se verificar a viabilidade do feijão associado ao milho, quando se visa à produção de milho-verde, e também se a eficiência do sistema é independente das cultivares de milho e feijão utilizadas e das épocas mais adequadas ao plantio na entressafra.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, em Sete Lagoas, MG, durante os anos 1982/1983.

No primeiro ano, foram avaliadas três épocas de plantio. Em cada época foi realizado um experimento distinto em blocos casualizados, com três repetições, segundo um esquema fatorial (2 x 2) + 2, ou seja, duas cultivares de milho e duas cultivares de feijão e os dois respectivos monocultivos de milho. As épocas de plantio foram: 08.02.82; 24.03.82 e 10.05.82.

No primeiro ano, cada parcela foi constituída por três linhas com 60 m de comprimento, sendo os dados coletados em três amostras de 5 m cada uma, na linha central. No sistema consorciado, o feijão foi semeado na mesma linha do milho, utilizando-se a plantadeira a tração animal desenvolvida para esta finalidade (Ramalho et al. 1982).

No segundo ano, os tratamentos avaliados em cada época foram os mesmos do ano anterior, utilizando-se também do mesmo delineamento, porém com quatro repetições. Neste caso, a semeadura foi manual, e cada parcela, constituída por três linhas de 6 m de comprimento; a área útil foi a linha central. Foram avaliadas quatro épocas de plantio: 24.02.83; 24.03.83; 24.04.83 e 23.05.83.

As cultivares de milho avaliadas foram: BR 126, variedade sintética, grãos amarelos dentados, planta de porte alto, normalmente recomendada para a produção de forragem; BR 105, variedade de grãos laranja semiduros, planta de porte baixo. As cultivares de feijão foram: CNF 010, de sementes roxas, ciclo 70-80 dias, hábito de crescimento indeterminado, porém não-trepador; Rio Tibagi, grãos pretos, ciclo 90 dias, hábito de crescimento indeterminado, não-trepador.

Em ambos os experimentos, a adubação foi na base de

200 kg/ha da fórmula 8-28-16 de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente, e mais 200 kg/ha de sulfato de amônio em cobertura. Aproximadamente vinte dias após a semeadura, foi avaliado o estande, sendo o milho desbastado para três plantas por metro (30.000 plantas/ha), e o feijão, para doze plantas (120.000 plantas/ha). As irrigações foram realizadas por aspersão, quando necessário.

Os seguintes dados foram anotados para a cultura do feijão: estande inicial e final, produção de grãos, massa seca da palhada e proteína bruta na palhada. No caso do milho, consideraram-se os seguintes dados: estande inicial e final, peso das espigas comerciais, massa seca da palhada juntamente com as espigas não comerciais (refugo), e o teor de proteína bruta da palhada e das espigas. Os dados da cultura do milho foram coletados no estádio de grão leitoso e em condições de serem consumidos como milho-verde.

Para a determinação da massa seca e proteína do milho, foram tomadas três amostras de três plantas, cada uma por experimento, sendo separadas as espigas da palhada. O teor de proteína foi determinado pelo método micro-kjeldahl, descrito por Watt & Meril (1963).

Os dados do primeiro ano foram analisados utilizando-se os resultados médios das três amostras coletadas em cada parcela. Foram realizadas análises da variância de cada experimento (época) isoladamente e posteriormente em conjunto para cada ano, segundo metodologia apresentada por Gomes (1976).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As produções médias de espigas comerciais, em kg/ha, obtidas nas diferentes épocas de plantio, estão apresentadas na Tabela 1. A análise de variância conjunta por ano mostrou efeito significativo dos tratamentos e épocas em ambos os anos. A interação tratamentos x épocas só foi significativa em 1982.

Ocorreu maior produtividade de espigas nos experimentos realizados nos primeiros meses do ano. Independentemente do ano e dos demais tratamentos, os plantios realizados até o dia 24.03 apresentaram uma produtividade média de 7.449 kg/ha, a qual foi 32% superior à obtida nas semeaduras realizadas posteriormente (Tabela 1).

Como a cultura foi irrigada, o fator limitante deve ter sido a temperatura. Constatou-se, na Tabela 2 que as temperaturas médias das mínimas variaram de 10,3°C a 19,1°C, sendo que os meses de maio, junho, julho e agosto foram os que apresentaram menor temperatura. Com base nas temperaturas médias das mínimas observadas nestes meses,

TABELA 1. Produção de espigas comerciais de milho, em kg/ha, obtida no ensaio de avaliação de cultivares de milho e feijão consorciados, em diferentes épocas de plantio na entressafra.

Milho	Feijão	Época de semeadura (1982)			Média	Época de semeadura (1983)				Média
		08/02	24/03	10/05		24/05	24/03	27/03	23/05	
BR 105	CNF 010	7.044	4.089	4.167	5.100	8.010	7.014	6.308	4.980	6.578
	Rio Tibagi	5.556	5.222	3.400	4.726	9.172	6.764	5.768	4.482	6.546
	Média	6.300	4.626	3.784	4.913	8.590	6.889	6.038	4.731	6.562
Monocultivo de milho		7.956	5.600	7.800	7.119	10.126	8.549	7.055	6.059	7.947
BR 126	CNF 010	7.333	2.822	2.600	4.252	9.773	9.503	4.980	4.731	7.247
	Rio Tibagi	8.067	3.045	1.267	4.126	10.002	8.777	5.229	4.316	7.081
	Média	7.700	2.934	1.934	4.189	9.887	9.140	5.104	4.523	7.164
Monocultivo de milho		8.844	3.555	3.844	5.414	11.641	10.313	7.138	6.516	8.902
Média geral		7.467	4.056	3.846	5.123	9.787	8.487	6.080	5.180	7.383
CV (%)		13,4	23,6	26,7	19,4	24,8	22,9	14,5	25,6	23,7

é de se esperar que ocorreram, em alguns períodos, temperaturas abaixo de 10°C, que devem ter contribuído para o pior desempenho das culturas. Segundo Miedema (1983), a taxa relativa de acumulação da matéria seca é nula ou muito baixa à temperatura de 10°C - 12°C. Além disso, a temperatura baixa pode reduzir o tamanho da plântula, o número de folhas e a altura final da planta.

Observou-se, também, um prolongamento no ciclo da cultura nos plantios realizados nos meses de abril e maio. Nos plantios realizados no mês de fevereiro, a colheita do milho no estádio "verde" foi realizada na média dos dois anos, com 94 e 102 dias para as cultivares BR 105 e BR 126, respectivamente. Ao passo que nos plantios realizados em maio, a colheita foi realizada com 122 e 131 dias para a BR 105 e BR 126, respectivamente.

Vários trabalhos conduzidos em condições controladas têm demonstrado que o ciclo da cultura do milho é dependente da soma térmica (Duncan & Hesketh 1968, Blacklow 1972, Tollenaar et al. 1983, Warrington & Kanemasu 1983). Como exemplo, foi demonstrado por Warrington & Kanemasu (1983) que, quando o milho foi mantido à temperatura de 16°C durante o dia e 6°C durante a noite, foram gastos 16 dias para a germinação, ao passo que, quando a temperatura foi mantida a 30°C, a germinação ocorreu em apenas três dias.

Mostraram também que, em condições de alta temperatura (> 23°C), a iniciação do desenvolvimento do pendão foi rápida, ocorrendo em aproximadamente 17 dias; contudo, em temperaturas baixas (< 15°C) as plantas gastaram mais de 40 dias para atingir aquele estádio de desenvolvimento.

Ocorreu diferença significativa entre as produções das espigas comerciais das variedades de milho (Tabela 1). Em 1982, a BR 105 apresentou a maior produtividade média (5.648 kg/ha), superando a BR 126 em 23%. Entretanto, nos plantios realizados em abril e maio, houve problemas na germinação da variedade BR 126, resultando em um menor estande e, consequentemente, em redução na produção de espigas. Já em 1983, a maior produtividade média foi obtida com a variedade BR 126 (7.743 kg/ha), superando a da BR 105 em 10%.

Deve ser salientado que para a produção de milho-verde é desejável ter produções de espigas por um maior período (produção escalonada), para atender à constante demanda e sem provocar excesso de produção de determinados momentos. Isto pode ser conseguido realizando vários plantios e/ou utilizando cultivares que diferem no ciclo. Neste último aspecto, as variedades BR 126 e BR 105 podem ser utilizadas, graças à diferença nos ciclos destas variedades, pois, a partir de uma mesma data de plantio, possibilitaram colheitas

por um período de, aproximadamente, 20 dias.

Independentemente da cultivar de feijão e da época de plantio nos dois anos, constatou-se que a redução na produção de milho-verde, em decorrência do consórcio, foi de 23% e 20,7%, para as variedades de milho BR 105 e BR 126 (Tabela 1). Esta redução na produtividade de milho-verde é de magnitude superior à normalmente relatada na literatura, envolvendo o consórcio milho-feijão, quando é avaliada a produção de grãos de milho (Andrade et al. 1974, Santa Cecília & Vieira 1978, Aidar 1978, Cruz et al. 1984, Ferraz 1982, Portes & Carvalho 1983).

A maior competição exercida pelo feijão, quando o milho se destina à produção de milho-verde, é, provavelmente, explicada, pelo fato de, neste caso, ser menor a diferença no ciclo das culturas. Segundo Willey (1979), quanto maior for a diferença no ciclo das culturas, maior será a complementaridade temporal, e menor a competição de uma espécie sobre a outra.

A produtividade média de grãos de feijão em consórcio, independentemente das cultivares de milho e feijão, foi de 508 kg/ha e 398 kg/ha para o ano de 1982 e 1983, respectivamente (Tabela 3).

Nos experimentos realizados em 1982, observaram-se diferenças significativas entre épocas de plantio sobre a produção de grãos de feijão. Entretanto, o mesmo não ocorreu com as cultivares de feijão quando em consórcio com as cultivares de milho, ou seja, apresentaram o mesmo comportamento em cada época de plantio. A produtividade de feijão, ao contrário do observado para rendimento de espigas de milho, foi maior nos plantios realizados em março e maio. Isto deve ter ocorrido provavelmente por causa da menor competição exercida pelo milho, uma vez que, nos plantios realizados nestes meses, o desenvolvimento do milho foi menor e a sua produtividade foi baixa, como já realçado anteriormente (Tabelas 1 e 3). Estes resultados estão de acordo com observações anteriores, de que, normalmente, há uma correlação negativa entre a produtividade do milho e a do feijão, quando as duas culturas estão em consórcio (Cruz et al. 1984).

Nos experimentos conduzidos em 1983, houve efeito significativo de épocas e também foi signifi-

cativa a interação épocas x cultivares de milho e feijão em consórcio. No caso das épocas, não foi observado o mesmo comportamento do ano anterior, e a maior produtividade obtida no plantio realizado foi em fevereiro. Considerando-se as épocas isoladamente, foram observadas diferenças na produtividade de grãos entre as cultivares de feijão (Tabela 3). Na primeira época, a cultivar CNF 010, quando consorciada com o milho BR 105, superou a Rio Tibagi em 39%; entretanto, em presença da variedade BR 126, o comportamento das cultivares de feijão foram semelhantes. A diferença observada nesta situação deveu-se provavelmente, a discrepâncias no estande final, uma vez que o número médio de plantas por metro foi de 7,5 e 5,5 para a CNF 010 e Rio Tibagi, respectivamente. No plantio em maio, a maior produtividade de grãos foi a da cultivar Rio Tibagi, mesmo apresentando número menor de plantas no momento da colheita. Como a cultivar CNF 010 é muito suscetível à ferrugem e a incidência deste patógeno, foi incrementada com o decorrer das épocas e em plantas mais novas; esta é, provavelmente, a causa de sua menor produtividade.

Não houve interação significativa entre as cultivares de milho e de feijão, demonstrando que a produtividade de grãos de feijão independe da variedade de milho utilizada (Tabela 3). Estes resultados evidenciam que a diferença de porte entre as cultivares de milho não contribui para alterações significativas na eficiência do consórcio, como já foi demonstrado em outras oportunidades (Andrade et al. 1974, Pereira Filho 1981, Cruz et al. 1984, Portes & Carvalho 1983, Ramalho et al. 1982).

Como já foi demonstrado anteriormente, a redução na produtividade de espigas de milho no plantio em consórcio foi de, aproximadamente, 20% (Tabela 1). Desta forma, há necessidade de aquilatar em que condições a introdução de feijão no sistema seria vantajosa. Tomando-se como base a produtividade média de espigas de milho, obtida em monocultivo para as variedades e nas diferentes épocas (7.346 kg/ha), a presença do feijão reduziu esta produtividade em 1.469 kg/ha. Levando-se em consideração que o preço do feijão é cerca de quatro vezes o de espigas comerciais

TABELA 2. Temperatura média das máximas e média das mínimas por década.

Ano	Meses	Média das máximas			Média das mínimas		
		1*	2	3	1	2	3
1982	Fevereiro	28,9	30,1	30,4	17,9	16,7	18,3
	Março	26,3	29,8	28,2	19,0	19,1	18,2
	Abril	29,1	25,6	25,1	16,7	16,4	12,5
	Maio	24,2	26,6	24,5	10,8	13,0	14,2
	Junho	26,4	26,5	28,0	11,9	12,5	13,3
	Julho	26,7	26,3	25,9	11,5	12,1	11,4
	Agosto	27,9	26,6	29,1	12,7	14,5	14,8
	Setembro	28,7	30,4	28,4	14,3	14,7	14,7
1983	Outubro	29,4	28,9	31,3	16,8	16,3	18,8
	Fevereiro	27,0	29,9	30,5	18,9	18,1	18,5
	Março	27,8	29,8	27,5	19,0	18,5	16,9
	Abril	27,4	28,7	28,1	16,4	16,5	16,7
	Maio	28,4	27,8	26,1	15,9	15,4	15,6
	Junho	28,1	26,4	27,8	14,8	13,4	13,2
	Julho	28,0	26,6	26,4	13,1	12,1	11,6
	Agosto	26,0	28,0	28,0	10,3	12,6	12,5
	Setembro	28,6	27,6	26,9	16,4	16,8	16,5
	Outubro	28,0	26,7	26,1	16,3	17,7	15,9

* Dados médios relativos à década.

TABELA 3. Produção de grãos de feijão, em kg/ha, obtida no ensaio de avaliação de cultivares de milho e feijão consorciados, em diferentes épocas de plantio na entressafra.

Milho	Feijão	Época de semeadura (1982)			Média	Época de semeadura (1983)				Média
		08/02	24/03	10/05		24/02	24/03	27/04	23/05	
BR 105	CNF 010	344	662	467	484	814	373	122	352	416
	Rio Tibagi	260	599	840	566	498	359	136	456	362
	Média	302	631	643	525	656	366	129	404	389
BR 126	CNF 010	373	491	502	456	784	417	163	286	412
	Rio Tibagi	387	620	576	528	703	353	118	422	399
	Média	380	556	539	492	744	385	140	354	406
Média geral		341	593	596	508	700	376	135	379	398
CV (%)		34,7	16,5	18,7	21,5	19,3	22,4	20,1	18,2	22,06

de milho (Preços . . . 1974/1984), a produtividade de feijão deve ser de, no mínimo, 367 kg/ha para apenas compensar esta redução na produção de espigas de milho. Considerando-se, ainda, a utilização do sistema em consórcio com a semeadura

simultânea na mesma linha, em que os gastos com a cultura do feijão envolveram apenas o consumo de sementes e a mão-de-obra na colheita, estimou-se uma produtividade de 180 kg/ha de grãos de feijão para pagar este custo de produção (Portes et

al. 1982). Assim, neste sistema em consórcio, a produtividade do feijão deve ser, no mínimo, de 547 kg/ha para não dar prejuízo em relação ao milho em monocultivo, quando este se destina à produção de milho-verde.

Até agora foi enfocado apenas o aspecto econômico, sendo mostrado que dificilmente o consórcio seria vantajoso. Contudo, outros fatores devem ser considerados, os quais devem pesar na decisão do agricultor. Um deles é a maior estabilidade do sistema de consórcio, e o outro é a diversidade de produção de alimentos, sobretudo porque o consórcio, nesta condição, permitirá ao agricultor produzir feijão, principalmente para o consumo de sua família, durante quase todo o ano, o que não deixa de ser uma grande vantagem, haja vista que ele irá consumir sempre grãos recém-colhidos.

No milho cultivado na entressafra, além das espigas para a comercialização, a produção da palhada tem grande importância como forragem na alimentação dos bovinos. Por isso, foi verificada a produção de massa seca da palhada mais as espigas refugo, nas diferentes épocas (Tabela 4). Em ambos os anos houve efeito significativo das épocas de plantio. Como ocorreu para a produção de espigas, a produção de massa seca foi maior nos plantios realizados em fevereiro-março, cuja colheita ocorreu nos meses de maio e junho.

As análises de variância da massa seca do milho também apresentaram o valor F significativo para o efeito de variedades de milho. Independentemente do sistema de plantio, da cultivar de feijão e da época, a produção de massa seca da variedade BR 126 superou a da BR 105 em 12% e 11%, nos experimentos dos anos de 1982 e 1983, respectivamente (Tabela 4). Este resultado foi esperado pelo fato de a variedade BR 126 ser de maior porte e mais tardia do que a BR 105. A presença do feijão em consórcio também contribuiu para a redução na produção de massa seca do milho, sendo esta de magnitude semelhante à observada na produção de espigas comerciais (Tabelas 1 e 4).

Não houve muita variação no teor de umidade da palhada da planta e das espigas de milho nas diferentes épocas; obteve-se uma estimativa média de 74,3% de umidade. Considerando-se a produção média de massa seca dos dois anos (5.707 kg/ha) e este teor médio de umidade, pode-se estimar que a produtividade de massa verde foi de 22.206 kg/ha. Este resultado evidencia que é produzida uma quantidade apreciável de forragem para ser utilizada na alimentação dos bovinos, em um período de escassez de forragem verde.

A percentagem de proteína obtida não diferiu muito daquela das variedades; foram obtidos valores médios de 5,17% e 6,99% para a palhada e espigas, respectivamente. A contribuição das es-

TABELA 4. Produção total média da massa seca do milho (palhada do milho + espiga refugo), em kg/ha, obtida no ensaio de avaliação de cultivares de milho e feijão consorciados, em diferentes épocas de plantio na entressafra.

Tratamento	Época de semeadura (1982)			Média	Época de semeadura (1983)				Média	
	Milho	Feijão	08/02	24/03	10/05	24/02	24/03	27/04	23/05	
BR 105	CNF 010	4.749	5.178	2.793	4.240	6.973	7.468	4.354	2.911	5.426
	Rio Tibagi	4.387	5.579	3.045	4.337	6.484	7.632	5.014	3.457	5.647
	Média	4.568	5.378	2.919	4.288	6.728	7.550	4.684	3.184	5.536
Monocultivo de milho	CNF 010	5.401	6.816	5.596	5.938	7.494	8.940	5.034	4.240	6.427
	Rio Tibagi	5.798	7.132	3.949	5.626	7.518	8.466	5.003	3.634	6.155
	Média	5.720	6.121	3.496	5.112	7.860	7.593	4.222	3.485	5.790
BR 126	CNF 010	5.759	6.626	3.722	5.369	7.689	8.030	4.612	3.560	5.972
	Rio Tibagi	6.573	6.382	5.969	6.308	9.400	9.775	5.996	4.754	7.481
	Média	5.438	6.201	4.141	5.260	7.622	8.312	4.937	3.747	6.154
CV (%)		13,0	10,6	35,9	19,4	10,2	22,5	18,0	14,6	18,5

TABELA 5. Produção média de massa seca da palha de feijão, em kg/ha, obtida no ensaio de avaliação de cultivares de milho e feijão consorciados, em diferentes épocas de plantio na entressafra.

Milho	Feijão	Época de semeadura (1982)			Média	Época de semeadura (1983)				Média
		08/02	24/03	10/05		24/02	24/03	27/04	23/05	
BR 105	CNF 010	672	1.285	859	939	1.076	632	302	1.074	771
	Rio Tibagi	551	859	1.478	963	1.400	825	332	1.066	906
	Média	612	1.072	1.168	951	1.238	728	317	1.070	838
BR 126	CNF 010	747	856	890	831	890	778	363	873	726
	Rio Tibagi	847	1.196	1.205	1.083	1.280	867	307	984	860
	Média	797	1.026	1.048	957	1.085	822	335	928	793
Média geral		704	1.049	1.108	954	1.161	775	326	999	815
CV (%)		27,2	16,3	12,6	-	16,1	14,4	19,3	14,0	-

pigas refugos para a massa seca total foi de 14,5% na média das sete épocas de plantio, podendo-se estimar que, da produção média de massa seca (5.707 kg/ha), as espigas contribuíram com 827,5 kg/ha e a palhada com 4.879,5 kg/ha. Baseando-se nestes valores, estima-se uma produção média de 310 kg/ha de proteína bruta.

A palhada de feijão pode ser também utilizada na alimentação dos animais. Observa-se, na Tabela 5, que a produção média de massa seca da palha de feijão foi de 954 kg/ha e 815 kg/ha, para os anos de 1982 e 1983, respectivamente. Apesar de não ter havido coincidência no comportamento das cultivares de feijão nas diferentes épocas, na média de todos os experimentos, a cultivar Rio Tibagi produziu maior quantidade de massa seca. A percentagem de proteína na palhada de feijão também não foi muito diferente entre as cultivares nas diferentes épocas, tendo-se obtido um valor médio de 7,44%. Em trabalho conduzido na Costa Rica, Ruiz et al. (1980) encontraram produções de palhada de feijão, para o plantio em consórcio, variando de 527 kg/ha a 1.255 kg/ha, com o teor médio de proteína de 4,1%.

Na média dos dois anos, a produção de massa seca de palhada foi de 884 kg/ha (Tabela 5). Se esta quantidade for adicionada à massa seca da palhada de milho com as espigas refugos do plantio em consórcio, a redução média na massa seca em relação ao monocultivo de milho cai de 19% para

apenas 5,5%. Em termos de proteína bruta, dado o maior teor na palha de feijão, praticamente não há diferença entre os dois sistemas.

CONCLUSÕES

1. Nas condições de Sete Lagoas, é possível, com irrigação, obter boas produções de milho-verde na entressafra, especialmente nos plantios realizados nos meses de fevereiro e março.

2. O consórcio com o feijão contribuiu para a redução de aproximadamente 20% na produção de espigas comerciais e da massa seca do milho. Com base nestes resultados, o consórcio milho-feijão dificilmente será economicamente vantajoso.

3. De modo geral, não houve alteração na eficiência do consórcio em função da cultivar de milho ou de feijão utilizadas.

4. As variedades BR 105 e BR 126 podem ser recomendadas para o plantio no inverno, para a produção de milho-verde. A diferença no ciclo destas variedades possibilita a colheita escalonada, pois, a partir de uma mesma data de plantio, foi possível colher espigas verdes por um período de 20 dias.

REFERÊNCIAS

- AIDAR, H. Estudo de populações de plantas em dois sistemas de culturas associadas de milho e feijão. Víçosa, UFV, 1978. 103p. Tese Doutorado.

- ANDRADE, M.A. de; RAMALHO, M.A.P. & ANDRADE, M.J.B. de. Consorciação de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) com cultivares de milho (*Zea mays* L.) de porte diferente. *Agros*, Lavras, 4(2):23-30, 1974.
- BLACKLOW, N.M. Influence of temperature on germination and elongation of the radicle and shoot of corn (*Zea mays* L.). *Crop Sci.*, 12:647-50, 1972.
- CRUZ, J.C.; CORREIA, L.A.; RAMALHO, M.A.P.; SILVA, A.F. da & OLIVEIRA, A.C. de. Avaliação de cultivares de milho associado com feijão. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 19(2):163-8, fev. 1984.
- DUNCAN, W.A. & HESKETH, J.D. Net photosynthetic rates, relative leaf growth rates, and leaf numbers of 22 races of maize grown at light temperatures. *Crop Sci.*, 8:670-4, 1968.
- FERRAZ, J.M.G. Eficiência da fixação simbiótica de nitrogênio em feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) quando consorciado com milho (*Zea mays* L.). Piracicaba, ESALQ, 1982. 55p. Tese Mestrado.
- GOMES, F.P. *Curso de estatística experimental*. 6. ed. São Paulo, Nobel, 1976. 430p.
- LOZANO, E.; RUIZ, A. & RUIZ, M.E. Desarrollo de sub-sistemas de alimentación de bovinos a base de rastrojo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). II. Balance metabólico e varios niveles de energía x proteína suplementaria. *Turrialba*, Costa Rica, 30(1):63-70, 1980.
- MIEDEMA, P. The effects of low temperature on *Zea mays*. *Adv. Agron.*, 35:93-128, 1983.
- PEREIRA FILHO, I.A. Estudo do consórcio de feijão com milho de diferentes arquiteturas. Maceió, EPEAL, 1981. 2p. (Pesquisa em Andamento, 3).
- PORTE, T. de A.; AIDAR, H. & COUTO, J.A. de. Plantio mecanizado simultâneo de milho e feijão; avaliação econômica. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 1., Goiânia, GO. Anais ... Goiânia, EMBRAPA-CNPAF, 1982. p.130-2.
- PORTE, T. de A. & CARVALHO, J.R.P. de. Área foliar, radiação solar, temperatura do ar e rendimento em consorciação e em monocultivo de diferentes cultivares de milho e feijão. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 18(7):755-62, jul. 1983.
- PREÇOS médios mensais recebidos pelos produtores rurais, por região de planejamento do Estado de Minas Gerais. *Inf. agropec.*, Belo Horizonte, 4/10, 1974/1984.
- RAMALHO, M.A.P.; FINCH, E.O. & SILVA, A.F. Mecanização do plantio simultâneo de milho e feijão consorciados. Sete Lagoas, EMBRAPA-CNPMS, 1982. 21p. (Circular Técnica, 7).
- RUIZ, M.E.; OLIVO, R. & FARGAS, J. Desarrollo de sub-sistemas de alimentación de bovinos con rastrojo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.); disponibilidad, composición y consumo del rastrojo de frijol. *Turrialba*, Costa Rica, 30(1):49-54, 1980.
- SANTA CECÍLIA, F.C. & VIEIRA, C. Associated cropping of beans and maize. I. Effects of bean cultivars with different growth habits. *Turrialba*, Costa Rica, 28(1): 19-23, 1978.
- TOLLENAAR, M.; DAYNARD, T.B. & HUNTER, R.B. Effect of temperature on rate of leaf appearance and flowering date in maize. *Crop Sci.*, 19(3):363-6, 1983.
- WARRINGTON, I.J. & KANEMASU, E.T. Corn growth response to temperature and photoperiod. I. Seedling emergence, tassel initiation, and anthesis. *Agron. J.*, 75(5):749-54, 1983.
- WATT, B.K. & MERRIL, A.L. *Composition of foods; raw, processed and prepared*. Washington, USDA. Agricultural Research Service, 1963. 189p. (Agriculture Handbook, 8).
- WILLEY, R.W. Intercropping; its importance and research needs. Part 1. Competition and yield advantages. *Field Crop Abstr.*, Amsterdam, 32(1):1-10, 1979.