

34º Congresso Brasileiro de Pesquisas Cafeeiras

CICLAGEM DE NUTRIENTES REALIZADA POR PLANTAS DE COBERTURA E ESPÉCIES ESPONTÂNEAS, EM SISTEMA ORGÂNICO DE CAFÉ CONILON

FL Partelli Dr. em Produção Vegetal, Prof. da Universidade Federal de Goiás E-mail: partelli@yahoo.com.br, HD Vieira e AP Viana Dr. em Produção Vegetal, Prof. da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, JAA Espindola e S Urquiaga Pesq. da Embrapa Agrobiologia.

A produção mundial de café nos últimos anos tem sido superior a 110 milhões de sacas, obtidas principalmente nos países em desenvolvimento (ICO, 2008). Na safra de 2006/2007, a produção nacional foi de 42,5 milhões de sacas, numa área de 2,15 milhões de hectares e com um total de 5,67 bilhões de cafeeiros (Conab, 2007). No ano de 2008, foram exportadas 28 milhões de sacas, o que equivale a, aproximadamente, 65% da produção brasileira e 29% de todo café exportado no mundo (ICO, 2008).

O cultivo de plantas de cobertura favorece a densidade e diversidade de microrganismos edáficos, principalmente solubilizadores de P, melhora a estrutura do solo (Carvalho et al., 2004 Pesquisa Agropecuária Brasileira), proporciona a ciclagem de nutrientes e quando são leguminosas, também promove a fixação biológica do nitrogênio atmosférico (Oliveira et al., 2002 Plant and Soil). Dessa forma, tal prática contribui positivamente para o balanço de N e P e aumento do estoque de C e N no solo (Bayer et al., 2000 RBCS) e, conseqüentemente, pode proporcionar aumento na produção das culturas (Kaizzi et al., 2006 Agricultural Systems).

Apesar da relevância do tema, ainda existe necessidade de maiores estudos sobre ciclagem de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio em lavouras de café Conilon (*C. canephora* cv. Conilon), associado à utilização de plantas de cobertura. Assim, objetivou-se, neste trabalho avaliar a ciclagem de nutrientes realizada pelas plantas cobertura e espontânea em lavoura de *C. canephora*, sob manejo orgânico.

O experimento foi conduzido no município de Jaguaré, Espírito Santo - Brasil, localizado a uma altitude de, aproximadamente, 80 m, com coordenadas 18° latitude Sul e 40° longitude Oeste de Greenwich. A região apresenta clima tropical, com verão quente e úmido e inverno seco. A precipitação média anual é de 1200 mm, sendo que a temperatura nos meses mais frios é superior a 12 °C, enquanto nos meses mais quentes é inferior a 34 °C (Incaper, 2007). A área experimental consistiu num cafezal de 6,5 anos, formado com plantas de *C. canephora* cv. Conilon espaçadas de 2,0 x 1,5 m.

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, num arranjo fatorial, com tratamentos adicionais, apresentando a testemunha (sem utilização de plantas de cobertura) milheto (*Pennisetum glaucum* cv. ENA 1) e as leguminosas feijão-de-porco (*Canavalia*

ensifformis), mucuna-anã (*Stizolobium deeringeanum*) e feijão-guandu (*Cajanus cajan*), com e sem inoculação de rizóbio específico para cada espécie.

A semeadura das plantas de cobertura nas entrelinhas do cafeeiro foi realizada no mês de outubro. Foram preparadas covas espaçadas a 0,4 m umas das outras, depositando-se nas mesmas de duas a seis sementes para as leguminosas e 20 sementes para o milho. Foram aplicados 20 g de fosfato natural por cova, o que correspondeu à aplicação de 250 kg de fosfato natural ha⁻¹. Efetuaram-se análises químicas de solo e da parte aérea das plantas espontâneas e de cobertura e a matéria seca das mesmas.

Resultados e conclusões

A inoculação com estipes de rizóbio proporcionou efeito somente na concentração de ferro na parte aérea do feijão-de-porco (dados não apresentados), apresentando maior valor quando as sementes foram inoculadas (61,52 mg⁻¹kg). Possivelmente, esta maior concentração está relacionada ao fato de que no processo de redução do N₂ envolve proteínas ricas em Ferro e ter como cofator da nitrogenase a proteína MoFe (Santos et al., 2007 Journal of Inorganic Biochemistry). Portanto, a inoculação não exerceu influência direta nas demais variáveis avaliadas, que foram então avaliadas conjuntamente, desconsiderando-se o efeito da inoculação.

As concentrações de N da parte aérea do feijão-de-porco e mucuna-anã foram maiores que os das demais plantas de cobertura (Quadro 1). Normalmente, as leguminosas apresentam altas concentrações de N em seus tecidos vegetais, o que acarreta, depois do seu corte, uma contribuição significativa de N para o sistema solo - planta (Perin et al., 2004 Pesquisa Agropecuária Brasileira). Nos demais nutrientes quantificados, as concentrações de nutrientes encontradas nas plantas espontâneas foram geralmente maiores (K e Mg) ou semelhantes aos observados em algumas plantas de cobertura.

Quadro 1 - Concentração de nutrientes da parte aérea das plantas de cobertura e espontâneas.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
- (g ⁻¹ kg)					 (mg ⁻¹ kg)				
Espontâneas*	17,5bc	9,08a	22,8a	14,8ab	4,18a	0,95a	50,7ab	82,9a	80,3a	12,4a	22,1a
Milho	12,1c	7,65ab	13,6b	5,30c	3,10b	1,28a	60,3a	46,3b	21,7b	4,98b	5,97c
Feijão-de-porco	29,1a	8,34ab	13,0b	17,9a	2,66bc	0,96a	27,3d	55,8b	28,6b	5,38b	19,6a
Mucuna-anã	32,6a	10,2a	13,5b	13,4b	2,28c	1,26a	39,4bc	81,2a	66,1a	14,0a	20,3a
Feijão-guandu	19,0b	5,39b	5,59c	7,19c	1,98c	0,46b	20,3d	51,7b	26,1b	6,53b	13,4b
CV (%)	12,81	18,08	20,72	11,18	13,08	18,07	15,01	11,53	34,81	24,07	9,06

Médias seguida de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *Sem semente de plantas de cobertura.

A produção de matéria seca do feijão-guandu foi maior que nos demais tratamentos (Quadro 2) ao considerar o seu potencial máximo, o que pode ser explicado pelo fato de haver apresentado maior período vegetativo em relação às demais plantas de cobertura. No entanto, por ocasião do corte das outras plantas de cobertura (76 dias após a semeadura), essa leguminosa apresentava a menor biomassa, com apenas 397 kg⁻¹ha.

O milho é uma planta com grande potencial de produção de biomassa (Boer et al., 2007 Pesquisa Agropecuária Brasileira). Entretanto, nesse estudo, apresentou baixa produção de matéria seca (Quadro 2), fato que pode estar relacionado à sensibilidade dessa espécie à baixa irradiância ocasionada pelo sombreamento do cafeeiro, já que é uma planta que apresenta metabolismo C₄, necessitando de elevada luminosidade para desenvolver.

O acúmulo dos demais nutrientes presentes nos tecidos das plantas de cobertura e espontâneas mostra o potencial que essas espécies possuem para reciclar nutrientes, até mesmo das camadas mais profundas do solo.

Observa-se que as plantas de cobertura apresentaram certa influência no controle das plantas espontâneas (Quadro 2), corroborando com Anthofer e Kroschel (2005 Agriculture, Ecosystems and Environment) e Silva et al. (2006 Coffee Science). A interferência, possivelmente, deve-se a um efeito físico, por dificultar a entrada de fótons de luz até as plantas espontâneas, prejudicando seu crescimento por limitação energética e pela competição por nutrientes e água, promovendo maior pressão sobre as plantas espontâneas e, conseqüentemente, exercendo melhor controle sobre essas. Esse efeito também pode ser devido a efeitos alelopáticos (Seigler, 1996 Agronomy Journal), principalmente para o milho, no entanto, os dados do presente trabalho não permitem precisar essa hipótese.

Quadro 2 - Produtividade de matéria seca (MS) e acúmulo de nutrientes na parte aérea das plantas de cobertura (PC) no início da floração e das plantas espontâneas (PE), por ocasião do corte e adição das palhadas à superfície do solo.

Tratamento	MS (kg ⁻¹ ha)		N (kg ⁻¹ ha)		P (kg ⁻¹ ha)		K (kg ⁻¹ ha)		Ca (kg ⁻¹ ha)		Mg (kg ⁻¹ ha)	
	PC*	PE	PC	PE	PC	PE	PC	PE	PC	PE	PC	PE
Testemunha	1217b	1217a	21,2bc	21,2a	10,7ab	10,7a	27a	27a	18,0a	18,0a	5,2a	5,2a
Milho	704b	271b	8,4c	4,7b	5,31b	2,5b	9,5b	6,2b	3,7b	4,0b	2,2b	1,1b
Feijão-de-porco	1343b	413ab	39,3ab	7,2ab	11,2ab	3,8ab	17ab	9,4ab	23,9a	6,2ab	3,7ab	1,7ab
Mucuna-anã	1047b	440ab	33,9ab	7,7ab	10,6ab	4,0ab	14b	10ab	14,1ab	6,6ab	2,4b	1,9ab
Feijão-guandu	2408a	679ab	44,7a	11,9ab	12,6a	6,2ab	14b	16ab	17,5a	10,1ab	4,7ab	2,9ab

CV (%)	32,0	72,9	32,2	74,6	29,8	73,3	36,9	72,2	36,7	73,6	34,5	74,7
Tratamento	S (kg ⁻¹ ha)		Zn (g ⁻¹ ha)		Fe (g ⁻¹ ha)		Mn (g ⁻¹ ha)		Cu (g ⁻¹ ha)		B (g ⁻¹ ha)	
-	PC	PE	PC	PE	PC	PE	PC	PE	PC	PE	PC	PE
Testemunha	1,1a	1,1a	61,8a	61,8a	101a	101a	94a	94a	14,9a	14,9a	27,7a	27,7a
Milheto	0,9a	0,3b	41,9a	13,7b	32,7b	22,4b	16c	22b	3,4b	3,4b	4,3b	6,0b
Feijão-de-porco	1,3a	0,4ab	36,2a	20,9ab	74,0ab	34,2ab	38bc	33ab	7,2ab	5,1ab	26,2a	9,1ab
Mucuna-anã	1,3a	0,4ab	40,5a	22,3ab	85,8ab	36,5ab	68ab	35b	14,5a	5,4ab	21,2ab	9,7ab
Feijão-guandu	1,1a	0,7ab	48,7a	34,4ab	124a	56,3ab	62ab	54ab	15,7a	8,4ab	32,4a	15,0ab
CV (%)	28,9	69,2	28,9	70,9	33,3	72,3	37,3	71,9	39,0	73,9	38,9	76,8

Médias seguida de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Em janeiro o feijão-guandu apresentava apenas 397^{bc} kg⁻¹ha.