

NITROGÊNIO DA BIOMASSA MICROBIANA EM SOLO SOB CULTIVO ORGÂNICO DE FEIJOEIRO COMUM (*Phaseolus vulgaris* L.)

JOYCE ROVER ROSA¹, ANNA CRISTINA LANNA², DINA MÁRCIA
MENEZES FERRAZ³, SINNARA GOMES DE GODOY¹, VANESSA
CAMARGO RABELO³, VIVIANE COUTINHO MOURÃO³, FLÁVIO
ROMERO PALMA³, MARIANA FIDELIS GUARDIOLA³, MARIA LUCRÉCIA
GEROSA RAMOS⁴, ALEXANDRE BRYAN HEINEMANN⁵, JOSÉ ALOÍSIO
ALVES MOREIRA⁵, AGOSTINHO DIRCEU DIDONET⁵.

INTRODUÇÃO: A agricultura orgânica faz parte do conceito abrangente de agricultura alternativa, o qual envolve também outras correntes, como a agricultura natural, biodinâmica, biológica, ecológica e permacultura (Campanhola & Valarini, 2001). Uma das maneiras de adição de nitrogênio no sistema orgânico de produção é a utilização de adubos verdes, que além de suprir com N a cultura em seqüência, melhora a qualidade do solo. De acordo com Santana & Bahia Filho (1999), a qualidade do solo pode ser entendida como a capacidade deste exercer várias funções, dentro dos limites do uso da terra e do ecossistema, para sustentar a produtividade biológica, manter ou melhorar a qualidade ambiental e contribuir para a saúde das plantas, dos animais e humana. Existem vários indicadores que são utilizados para avaliar a qualidade do solo, dentre eles a biomassa microbiana, que pode ser quantificada por diferentes métodos, baseados no conteúdo de nitrogênio e de carbono incorporado. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de sistemas de manejo e de diferentes plantas de cobertura de solo sobre o conteúdo do nitrogênio da biomassa microbiana e do nitrogênio total em solo sob cultivo orgânico do feijoeiro comum.

MATERIAL E MÉTODOS: O solo foi coletado em experimento de campo conduzido em um Latossolo Vermelho distrófico na Estação Experimental da Embrapa Arroz e Feijão (Unidade de Pesquisa em Produção Orgânica), em Santo Antônio de Goiás/GO. O experimento foi conduzido em parcelas subdivididas dispostas em delineamento de blocos completos casualizados, com quatro repetições. A parcela principal foi composta pelos sistemas de preparo do solo: plantio direto (SPD) e convencional (SPC), as subparcelas pelas plantas de

¹Aluna do Curso de Química, Centro Federal de Educação Tecnológica de Goiás, Goiânia, GO; Estagiária da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

²Química, Pesquisadora Dr^a, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

³Aluna do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária-FAV, Universidade de Brasília, DF; Bolsista do CNPq

⁴Professora do Curso de Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária-FAV, Universidade de Brasília, Brasília, DF

⁵Eng. Agrônomo, Pesquisador Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO

cobertura de solo de inverno (crotalária (*C. juncea* L.), sorgo forrageiro (*S. bicolor* L.) e tratamento testemunha - pousio/vegetação espontânea) e as subsubparcelas pelas épocas de amostragem de solo (1- floração das plantas de cobertura de solo de inverno; 2- 13 dias antes do plantio do feijoeiro comum; 3- 52 dias após o plantio do feijoeiro comum, correspondente ao período de florescimento do feijoeiro comum e 4- 95 dias após o plantio do feijoeiro comum, correspondente ao pós-colheita do feijoeiro comum). As amostras de solo foram coletadas nas entrelinhas das subparcelas cultivadas com feijoeiro comum, cultivar Pérola, tanto em SPD quanto em SPC. Cada amostra foi composta por seis sub-amostras retiradas na camada de 0 a 10 cm de profundidade. O nitrogênio da biomassa microbiana (Nmic) do solo foi quantificado pelo método de fumigação-extração (Brookes et al., 1985) e o nitrogênio total (NT) foi determinado pelo método Kjeldahl (Embrapa, 1997). Uma análise exploratória dos dados das variáveis Nmic, NT e Nmic/NT foi realizada e observou-se a não normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk (1965). Assim, as variáveis Nmic e NT foram transformadas utilizando-se logaritmo e Nmic/NT utilizando-se a equação $\sqrt{x+1}$. Após a transformação, realizou-se a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A quantidade de nitrogênio imobilizado na biomassa microbiana foi afetada pelos sistemas de preparo do solo (Tabela 1). O Nmic do solo foi significativamente maior no sistema plantio direto na primeira época avaliada (floração das plantas de cobertura de solo) e com tendência de maiores valores nas outras épocas. Comparando-se as épocas dentro de cada sistema de preparo de solo, observou-se que tanto no SPC quanto no SPD, o valor de Nmic foi maior após a colheita do feijão e menor na floração das plantas de cobertura e do feijoeiro comum. O aumento na quantidade de nitrogênio imobilizado na biomassa microbiana pode ser explicado pela aplicação recente da palhada do feijoeiro (pós-colheita do feijão); enquanto o decréscimo pode estar associado a fatores ambientais como a umidade gravimétrica e/ou a temperatura do solo (floração das plantas de cobertura de solo no inverno) ou à liberação do nitrogênio imobilizado, no processo conhecido como remineralização, resultante do esgotamento de fontes de carbono e da morte de parte dos microrganismos (floração do feijoeiro comum). Entre as plantas de cobertura de solo de inverno, o valor de Nmic apresentou diferença significativa somente na primeira época (floração das plantas de cobertura), em que o Nmic foi maior no solo cultivado com sorgo e crotalária do que no solo sob pousio (vegetação espontânea). Nas outras épocas avaliadas, período do ciclo do feijoeiro comum, não houve diferenças significativas de Nmic do solo. Em relação ao NT, não houve diferença entre os sistemas de preparo do solo, o que pode estar relacionado ao tempo de adoção dos sistemas e do uso das plantas de cobertura de solo no inverno (Tabela 2). Entretanto, houve interação significativa entre as plantas de coberturas e as épocas avaliadas sobre sua quantidade. Dentro de cada época, o solo cultivado com crotalária apresentou maior quantidade de NT na primeira época avaliada (floração

das plantas de cobertura). Estes resultados indicam que o cultivo da crotalária, planta leguminosa com capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, enriqueceu o solo com nitrogênio somente na época de seu cultivo, não promovendo efeito residual para a cultura do feijoeiro comum, equiparando-se com as outras plantas de cobertura. Comparando-se as diferentes épocas dentro de cada planta de cobertura, observou-se que o maior valor de NT no solo foi na primeira época avaliada (floração das plantas de cobertura), independente do sistema de preparo do solo, com redução significativa durante o ciclo do feijoeiro comum. A Tabela 3 mostra os valores da razão percentual Nmic/NT (%Nmic:NT) em função das diferentes plantas de cobertura de solo e das épocas avaliadas. Verificou-se que o solo cultivado com sorgo apresentou, apenas na primeira época avaliada, maior razão %Nmic:NT, comparativamente às outras plantas de cobertura. Enquanto a quantidade de N imobilizado na biomassa microbiana foi similar no solo sob cultivo do sorgo e da crotalária, o valor de NT no solo cultivado com crotalária foi significativamente maior. Nas outras épocas avaliadas verificou-se que não houve diferença significativa dos valores da razão %Nmic:NT entre as diferentes plantas de cobertura, mas tendência de aumento no período de aplicação de palhada na superfície do solo (épocas 2 e 4).

Tabela 1. Nitrogênio da biomassa microbiana (mg N.kg⁻¹ solo) no solo sob cultivo orgânico do feijoeiro comum.

Preparo do solo	Época de avaliação ⁽¹⁾			
	1	2	3	4
SPC	32,48aA ⁽²⁾	35,02abA	25,13aA	45,18bA
SPD	48,05bcB	40,31abA	33,30aA	52,48cA
Plantas de Cobertura	1	2	3	4
Pousio	28,27aA	37,17aA	26,32aA	51,78bA
Crotalária	43,91bB	39,78abA	28,38aA	46,58bA
Sorgo	48,61bB	36,06abA	32,95aA	48,11bA

⁽¹⁾ 1- floração das plantas de cobertura de solo; 2 – 13 antes do plantio do feijoeiro comum; 3 – 52 dias após o plantio do feijoeiro comum/floração; 4 – 95 dias após o plantio do feijoeiro comum (pós-colheita feijão).

⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

SPC – sistema de preparo convencional do solo; SPD- sistema plantio direto.

Tabela 2. Nitrogênio total (g N.kg⁻¹ solo) no solo sob cultivo orgânico do feijoeiro comum.

Plantas de Cobertura	Época de avaliação ⁽¹⁾			
	1	2	3	4
Pousio	2,11cA ⁽²⁾	1,74bA	1,63abA	1,41aA
Crotalária	2,96bB	1,70aA	1,66aA	1,45aA
Sorgo	1,84bA	1,86bA	1,66abA	1,40aA

⁽¹⁾ 1- floração das plantas de cobertura de solo; 2 – 13 antes do plantio do feijoeiro comum; 3 – 52 dias após o plantio do feijoeiro comum/floração; 4 – 95 dias após o plantio do feijoeiro comum (pós-colheita feijão).

⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Razão percentual do nitrogênio da biomassa microbiana sobre o nitrogênio total (%Nmic:Ntotal) do solo sob cultivo orgânico do feijoeiro comum.

Plantas de cobertura	Época de avaliação ⁽¹⁾			
	1	2	3	4
Pousio	1,34aA ⁽²⁾	2,16bA	1,62abA	3,64cA
Crotalária	1,55aA	2,34aA	1,70aA	3,19bA
Sorgo	2,72abB	1,95aA	1,98aA	3,47bA

⁽¹⁾ 1- floração das plantas de cobertura de solo; 2 – 13 antes do plantio do feijoeiro comum; 3 – 52 dias após o plantio do feijoeiro comum/floração; 4 – 95 dias após o plantio do feijoeiro comum (pós-colheita feijão).

⁽²⁾ Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas linhas e maiúscula nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES: No sistema de plantio direto houve maior incorporação de N na biomassa microbiana do solo na época da floração das plantas de cobertura de solo e tendência de maiores valores, neste sistema de preparo, em todas as épocas avaliadas. Além disso, as diferentes plantas de cobertura de solo utilizadas no inverno proveram o solo sob cultivo orgânico do feijoeiro comum com quantidades similares de nitrogênio.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROOKES, P. C.; LANDMAN, A.; PRUDEN, G.; JENKINSON, D.S. Chloroform fumigation and the release of soil nitrogen: a rapid direct extraction method to measure soil microbial biomass nitrogen in soil. **Soil Biology and Biochemistry**, Oxford, v. 17, n. 6, p. 837-842, 1985.
- CAMPANHOLA, C. & VALARINI, P. J., A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, DF, v. 18, p. 69-101, 2001.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA; Centro Nacional de Pesquisa em Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2. Ed. Rio de Janeiro, 1997, p. 212. (EMBRAPA-CNPS. Documentos 1).
- SANTANA, D. P.; BAHIA FILHO, A. F. C. Indicadores de qualidade do solo. In: **Anais do XXVII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**. Brasília-DF, 1999. CD-ROM.
- SHAPIRO, S. S. & WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete sample). **Biometria**, Great Britain, v. 52, n. 3, p. 591-611, 1965.