



V Simpósio Mineiro de Ciência do Solo

“Agroecologia e a compreensão do solo como fonte e base de vida”

2019 – Viçosa/MG

Plantio direto de brócolis sobre diferentes coberturas e doses de nitrogênio

Guilherme Deodato França⁽¹⁾; José Luiz Rodrigues Torres⁽²⁾; João Henrique de Souza Favaro⁽¹⁾; Fernando Rodrigues da Cunha Gomes⁽¹⁾; Diemisson Oliveira Nunes⁽¹⁾; João Pedro Moreira⁽¹⁾

⁽¹⁾Estudante do curso de Engenharia Agrônoma no Instituto Federal do Triângulo Mineiro Campus Uberaba (IFTM), Rua João Batista Ribeiro, nº 4000, DI II, Uberaba-MG, CEP 38064-790. E-mail: guilhermedf1999@gmail.com; ⁽²⁾Prof. Titular, Dr. em Produção Vegetal do IFTM Campus Uberaba.

Resumo

A utilização de plantas de cobertura antecedendo o cultivo de hortaliças pode ser uma das alternativas utilizadas para diminuir o uso de fertilizantes mineral. Neste estudo objetivou-se avaliar a influência do cultivo de diferentes coberturas do solo antecedendo o plantio da hortaliça, no desempenho agrônomo e no rendimento do brócolis. O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso em esquema fatorial 4x3, sendo utilizadas quatro coberturas do solo: Crotalária (C), braquiária (B), milho (M) e crotalária + milho (C + M), três doses adubação; 0,0%; 50% (50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 50 kg ha⁻¹ de K₂O e 75 kg ha⁻¹ de N); e 100 % (100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 100 kg ha⁻¹ de K₂O e 150 kg ha⁻¹ de N) da dose recomendada, com quatro repetições, em parcelas de 40 m² (4,0 x 10,0 m). Avaliaram-se a produção de biomassa fresca (BF) e seca (BS) das coberturas; após a colheita foram avaliados o número de folhas (NF), altura da cabeça (A), massa fresca da cabeça (MFC) e massa seca (MSC) da cabeça e produtividade (Prod). A maior produção de BS ocorreu nas parcelas onde havia a mistura C + M. Todas as plantas de cobertura tiveram suas decomposições aceleradas, devido à umidade proporcionada pela irrigação. Os resíduos culturais das coberturas utilizadas influenciaram positivamente as características agrônomicas dos brócolis, que apresentou melhor desempenho quando a planta foi cultivada sobre os resíduos de Fabáceas.

Palavras chave: *Brassica oleracea var. itálica* L.; Plantas de cobertura; Ciclagem de nutrientes.

Reflexão

As brássicas são hortaliças que são cultivadas convencionalmente, que extraem grandes quantidades de nutriente do solo e que necessitam de elevados aportes de fertilizantes minerais em períodos de tempo relativamente curtos. Cultivar plantas de cobertura antecedendo o cultivo das hortaliças e introduzir o sistema de plantio na área tem sido uma das estratégias para diminuir o consumo de fertilizantes minerais, pois o aporte e a decomposição dos resíduos promove a ciclagem de nutrientes, mantem ou aumenta o teor de matéria orgânica, o que promove melhorias na qualidade física, química e biológica do solo.

Introdução

O brócolis (*Brassica oleracea var. itálica* L.) é uma hortaliça cultivada principalmente nas regiões sul e sudeste do Brasil, pois desenvolve melhor em regiões com temperaturas mais amenas. Entretanto, o desenvolvimento de cultivares tolerantes a altas temperaturas, permitiu que estas plantas fossem cultivadas também em outras regiões e biomas. No cerrado brasileiro, onde predominam altas temperaturas durante o ano, produzir brócolis ainda é um grande desafio (Seabra Júnior et al., 2014).

É uma hortaliça que vem sendo cultivada de forma convencional, que apresenta elevada capacidade de extração de nutrientes do solo, sendo necessário grande quantidade de fertilizantes minerais no seu cultivo (Perin et al., 2015).

Uma das alternativas que pode diminuir o consumo de fertilizantes no cultivo das brássicas ocorre com o cultivo de plantas de cobertura antecedendo o plantio da hortaliça. Estas plantas após serem manejadas, seus resíduos entram em decomposição e promovem a ciclagem dos nutrientes retidos em seus tecidos, proporcionando maior disponibilidade no solo. Entretanto, vários fatores podem afetar esta ciclagem, pois dependem da espécie, manejo da biomassa, época de semeadura, persistência dos resíduos sobre o solo, condições locais e da interação entre esses fatores (Torres et al., 2017).

O objetivo deste estudo foi avaliar a influência do cultivo de diferentes coberturas do solo antecedendo o plantio da hortaliça, no desempenho agrônômico e no rendimento do brócolis.

Material e métodos

O estudo foi conduzido na área experimental na região de Uberaba, MG, entre 11/2015 a 06/2016. O clima da região é caracterizado como tropical chuvoso, com inverno seco e verão úmido, com precipitação e temperatura média anual de 2181 mm e 23,2°C, respectivamente.

Na área predomina o Latossolo Vermelho distrófico (Santos et al., 2013), textura média, apresentando na camada até 0,20 m: 21% de argila, 68 % de areia e 11% de silte, pH H₂O 5,9; 14,7 mg dm⁻³ de P (Mehlich); 112 mg dm⁻³ de K⁺; 1,1 cmol_c dm⁻³ de Ca²⁺; 0,4 cmol_c dm⁻³ de Mg²⁺; 1,7 cmol_c dm⁻³ de H+Al e 6 g kg⁻¹ de C-orgânico e V 51 %.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso, em esquema fatorial 4x3, com 4 coberturas: crotalária juncea (C) (*Crotalaria juncea* L.); braquiária (B) (*Urochloa brizantha cv marandu*), milho ADR 500 (M) (*Pennisetum glaucum* L.) e mistura C + M; Três doses de fertilizante mineral: 0,0%; 50% (50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 50 kg ha⁻¹ de K₂O e 75 kg ha⁻¹ de N); e 100% (100 kg ha⁻¹ de P₂O₅, 100 kg ha⁻¹ de K₂O e 150 kg ha⁻¹ de N) aplicado na cultura do brócolis (*Brassica oleracea var. itálica* L.), com 4 repetições, em parcelas de 40 m² (4,0 x 10,0 m). A semeadura das plantas de cobertura foi feita de forma mecanizada e sem adubação.

Braquiária, crotalária, milho e crotalária + milho foram semeadas em out./2015, sem adubação, com espaçamento de 0,20 m entre as linhas e com 50, 25, 50 e 13+25 sementes por m, respectivamente, foram manejadas, aplicando-se a dose de 1440 g ha⁻¹ de glifosato + 600 g ha⁻¹ de Paraquat.

Antes da dessecação, coletou-se 4 amostras de biomassa fresca (BF) em uma área de 1,6 m² por parcela, a seguir eram pesadas e secas a 65 °C por 72 h e em seguida, pesadas novamente para obter a biomassa seca (BS).

Para avaliar a taxa de decomposição foi empregado o método das bolsas de decomposição (Santos e Whilford, 1981). Sacolas de nylon com malha de 2 mm de abertura, com dimensões de 0,20 x 0,20 m, foram distribuídas na área e posteriormente coletadas aos 15, 30, 60, 90, 120 e 150 d após a distribuição no campo.

Foi utilizado o modelo matemático exponencial descrito por Thomas & Asakawa (1993), do tipo $X = X_0 e^{-kt}$, para descrever a decomposição dos resíduos, onde X é a quantidade de BS remanescente após um período de tempo t, em d; X_0 é a quantidade inicial de BS e k é a constante de decomposição do resíduo. Com o valor de k, foi calculado o tempo de meia vida ($T^{1/2}$ vida) dos resíduos remanescentes, com o uso da fórmula $T^{1/2} \text{ vida} = 0,693/k$ (Paul e Clark, 1996).

Após a colheita das plantas foi avaliado o número de folhas (NF), altura da cabeça (A), massa fresca (MFC) e massa seca (MSC) da cabeça e produtividade (Prod) do brócolis.

Os valores obtidos foram submetidos à análise de variância. Aplicou-se o teste F para significância e as médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$), com auxílio do programa AgroEstat. Foram elaboradas equações matemáticas e análises de regressão para a decomposição dos resíduos utilizando o Software SigmaPlot.

Resultados e discussão

A produção de BF no milho (25,9 Mg ha⁻¹), braquiária (23,3 Mg ha⁻¹) e a mistura de crotalária + milho (23,9 Mg ha⁻¹) foram superiores ($p < 0,05$) quando comparados a crotalária (16,6 Mg ha⁻¹). Com relação à BS, braquiária (11,9 Mg ha⁻¹) e crotalária (5,0 Mg ha⁻¹) apresentaram o maior e o menor desempenho, respectivamente (Tabela 1).

Com exceção da mistura C + M, a produção de BS da braquiária, milho e crotalária, estiveram dentro das faixas de produção relatados em outros estudos conduzidos nas mesmas condições (Torres et al., 2014; Pacheco et al., 2017).

Analisando a taxa de decomposição dos resíduos, observou-se que ao final de 120 dias após a distribuição das sacolas de nylon, ainda restavam dos resíduos, 52,24 % de braquiária; 54,36 % de milho; 54,68 % de crotalária e 55,73 % de mistura crotalária + milho (Figura 1).

Alguns estudos já comprovaram que a decomposição dos resíduos é diretamente influenciada pela umidade do solo, pois esta aumenta paralelamente ao aumento da umidade do solo (Pacheco et al., 2017). Este comportamento também foi observado neste estudo em área irrigada, pois a decomposição foi mais acelerada na área, onde o $T^{1/2}$ vida chegou a ser três vezes menor (Tabela 1), quando comparados aos estudos de Torres et al. (2014), conduzidos em local próximo, sob condições naturais.

Com relação às doses de fertilizantes, observou-se que houve diferenças significativas para NF, MFC, MSC e Prod os valores foram sempre maiores na dose de 100 %, quando comparado às doses de 0,0 e 50 %, que foram iguais estatisticamente ($p < 0,05$) (Tabela 2). Estes resultados comprovam que a ciclagem de nutrientes ocorrida durante o processo de decomposição dos resíduos não foi suficiente para compensar a falta de adubação na dose 0,0 % ou 50 % da dose recomendada. Entretanto, os valores obtidos se apresentaram muito próximos, o que serve de motivação para continuidade aos estudos e testar outras plantas de cobertura como cultura antecessora ao cultivo desta hortaliça.

Tabela 1. Constante de decomposição (k) e tempo de meia-vida (T_{1/2} vida) da biomassa remanescente (MR) das coberturas na área irrigada

Coberturas	Total	k	T1/2	R2
	Mg ha ⁻¹	g g ⁻¹	dias	--
Braquiária (B)	11,9 a	0,0272	25,5 b	0,99*
Milheto (M)	8,3 b	0,0245	28,3 a	0,99
Crotalária (C)	5,0 c	0,0297	23,3 c	0,99
M + C	6,9 b	0,0242	28,6 a	0,99
F	30,41*	--	12,75*	--
CV (%)	9,43	--	4,21	--

* = Significativo (p<0,05); R² = Coeficiente de determinação.

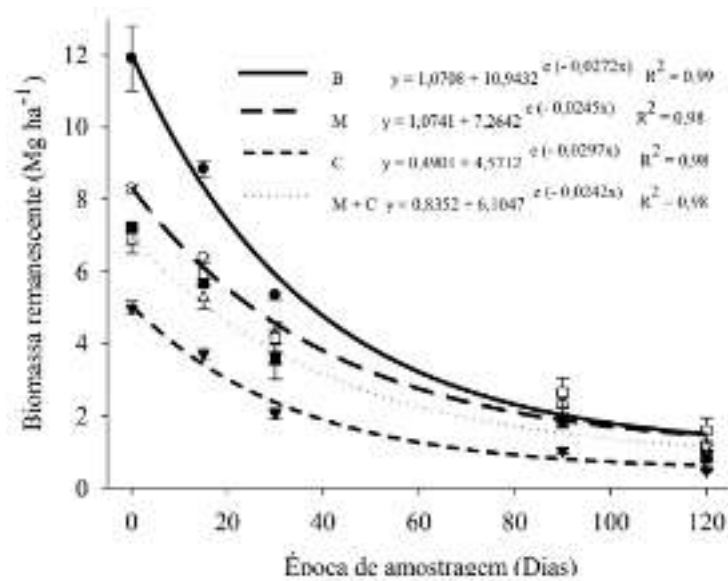


Figura 1. Decomposição dos resíduos de braquiária (B), milho (M), crotalária (C) e mistura C + M, em área irrigada, em Uberaba-MG.

Tabela 2. Avaliações agronômicas dos brócolis cultivados sobre resíduos de diferentes coberturas e doses de fertilizante mineral

Cobertura	Brócolis				
	NF	Alt	MFC	MSC	Prod
	--	cm	kg	kg	T ha ⁻¹
	Coberturas (C)				
Braquiária (B)	31 a	16,0 a	0,82 a	0,06 a	20,5 b
Crotalária (C)	32 a	15,2 a	0,97 a	0,07 a	24,7 a
Milheto (M)	31 a	14,8 a	0,81 a	0,06 a	21,4 b
Mistura C + M	33 a	16,2 a	1,00 a	0,07 a	24,9 a
Teste F	0,32 ^{ns}	1,85 ^{ns}	3,34 ^{ns}	1,64 ^{ns}	3,14*
	Doses (D)				
0	31 b*	15,9 a ^{ns}	0,79 b	0,05 b	20,5 b
50	31 b	15,4 a	0,90 a	0,07 a	22,8 b
100	33 a	16,2 a	1,01 a	0,08 a	25,3 a
Teste F	0,03*	1,88 ^{ns}	5,64*	5,02*	4,48*
	Interação C x D				
Teste F	0,72 ^{ns}	0,27 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,85 ^{ns}	0,36 ^{ns}
CV (%)	6,91	8,97	9,24	7,27	17

^{ns} = Não significativo e * = Significativo. Médias gerais seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si (Scott-Knott, p<0,05). NF = número de folhas; Alt = Altura; MFC = Massa fresca da cabeça; MSC = Massa seca da cabeça; Prod = Produtividade.

Conclusões

A maior produção de BS ocorreu nas parcelas onde havia a mistura C + M; Todas as plantas de cobertura tiveram suas decomposições acelerada, devido à umidade proporcionada pela irrigação; Os resíduos culturais das coberturas influenciaram positivamente as características agronômicas dos brócolis, principalmente quando a planta foi cultivada sobre os resíduos da Fabácea.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Federal do Triângulo Mineiro campus Uberaba pela infraestrutura disponibilizada, a FAPEMIG, CNPq e Fundação Agrisus pela concessão de bolsa de Iniciação Científica aos estudantes e a Fundação Agrisus pelo financiamento do projeto.

Referências Bibliográficas

PACHECO, L. P.; MONTEIRO, M.M.S.; PETTER, F.A.; NÓBREGA, J.C.A.; SANTOS, A.S. Biomass and nutrient cycling by cover crops in brazilian cerrado in the state of Piauí. **Rev. Caatinga**, v.30, n.1, p.13 – 23, 2017.

PAUL, E.A.; CLARK, F.E. Dynamics of residue decomposition and soil organic matter turnover. In: PAUL, E.A. & CLARK, F.E., eds. **Soil microbiology and biochemistry**. 2^o ed. San Diego, Acad., p.158-179. 1996.

PERIN, A.; CRUVINEL, D.A.; FERREIRA, H.S.; MELO, G.B.; LIMA, L.E.; ANDRADE, J.W.S. Decomposição da palhada e produção do repolho em sistema de plantio direto. **Global Science and Technology**, 8: 153-159. 2015.

SANTOS, P.F. & WHILFORD, W.G. The effects of microarthropods on litter decomposition in a chihuazhuan ecosystem. **Ecology**, 62:654-669, 1981.

SEABRA JUNIOR, S; NEVES, J.F; DIAS, L.D.E.; SILVA, L.B.; NODARI, I.D.E. Produção de cultivares de brócolis de inflorescência única em condições de altas temperaturas. **Hortic. Brasileira**, v.32, p.497-503, 2014.

THOMAS, R. J.; ASAKAWA, N. M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil biology & biochemistry**, 25: 1351-1361. 1993.

TORRES, J. L. R.; PEREIRA, M. G. Produção e decomposição de resíduos culturais antecedendo milho e soja num Latossolo no cerrado mineiro. **Comunicata Scientiae** 5(4): 419-426, 2014.