

11095 - Produção de massa seca e acúmulo de nitrogênio por plantas de cobertura de inverno

Production of dry mass and accumulation of nitrogen by winter cover crops

MELGAREJO, Milciades Ariel¹; BERTÉ, Luiz Neri¹; ROSSOL, Charles Douglas¹; CASTAGNARA, Deise Dalazen¹; BULEGON, Lucas Guilherme¹; OLIVEIRA, Paulo Sérgio Rabello¹

¹Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus Marechal Cândido Rondon, Marechal Cândido Rondon – PR. milciades_melgarejo@hotmail.com

Resumo: A rotação de culturas representa uma importante alternativa para a ciclagem de nutrientes, especialmente o nitrogênio (N). O estudo objetivou avaliar a produção de massa seca (MS) e acúmulo de N por plantas de cobertura de inverno cultivadas na região Oeste do Paraná. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram representados por cinco espécies de plantas de cobertura: aveia preta (*Avena strigosa* Schreb cv. comum), aveia branca (*Avena sativa* cv. IPR 126), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), ervilhaca peluda (*Vicia villosa* Roth) e tremoço branco (*Lupinus albus* L.). Foram determinadas a produção de massa seca, teor de N na MS e acúmulo de N na palhada. Houve efeito significativo sobre todas as variáveis estudadas. A menor produção de MS foi obtida pelo tremoço, entretanto apresentou teor de N superior as demais espécies estudadas. A ervilhaca apresentou maior potencial para o acúmulo de N em relação às aveias, entretanto não diferindo do tremoço e do nabo forrageiro.

Palavras -Chave: *Avena strigosa*, *Avena sativa*, *Lupinus albus*, *Raphanus sativus*, *Vicia villosa*

Introdução

A prática de rotação de culturas ainda é pouco usada pelos agricultores, predominando as culturas de grãos mais tradicionais, como milho, soja e trigo, especialmente no Paraná, entretanto, pode ser importante no manejo da fertilidade do solo (BORKET et al., 2003), especialmente do nitrogênio. Entre as características desejáveis para a seleção de espécies de cobertura, destacam-se a produção de fitomassa e a capacidade de acumular N, pela fixação biológica ou pela absorção do nutriente no solo (OLIVEIRA et al., 2002). Esses atributos, juntamente com a relação C/N da palhada, permitem estimar o potencial das plantas de cobertura em incrementar a oferta de N para as culturas sucessoras (BOER et al., 2007).

Entretanto, são poucas as espécies comerciais disponíveis para a rotação de culturas, e quando adotada, na rotação são utilizadas espécies de cobertura do solo.

Dentre as opções de rotação para o inverno têm-se o tremoço, ervilha forrageira, ervilhaca, nabo forrageiro, aveia branca, aveia preta e girassol, entretanto as leguminosas ainda

são pouco conhecidas pelos produtores (BORKET et al., 2003), havendo predominância de cultivo das gramíneas.

Quando utilizadas como plantas de cobertura, as gramíneas produzem grandes quantidades de fitomassa com alta relação C/N, o que aumenta a persistência da cobertura do solo, porém, pode causar indisponibilização do N pela imobilização (ANDREOLA et al., 2000; PERIN et al., 2004). Por outro lado, as leguminosas apresentam altos teores de N na matéria vegetal e produzem, palhadas de baixa relação C/N, com decomposição rápida e expressiva disponibilização de N para as lavouras subsequentes (ALVARENGA et al., 2001).

De acordo com Cantarella (2007), a rapidez na disponibilização do N proveniente dos restos vegetais de cultivos de cobertura, depende de vários fatores, dos quais os mais importantes são a quantidade de N acumulada na matéria seca e a relação C/N da palhada.

Nesse contexto o presente estudo teve como objetivo avaliar a produção de massa seca e acúmulo de nitrogênio por plantas de cobertura de inverno cultivadas na região Oeste do Paraná.

Metodologia

O experimento foi conduzido em condições de campo, na Fazenda Experimental Prof. Dr. Antônio Carlos dos Santos Pessoa pertencente à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, UNIOESTE, Campus de Marechal Cândido Rondon; possuindo como coordenadas geográficas latitude 24° 33' 40" S, longitude 54° 04' 12" W e altitude de 420 m. O clima local, classificado segundo Koppen é do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes. As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17 e 18°C, do trimestre mais quente entre 28 e 29 °C e a anual entre 22 e 23 °C. Os totais anuais médios normais de precipitação pluvial para a região variam de 1.600 a 1.800 mm, com trimestre mais úmido apresentando totais variando entre 400 a 500 mm (IAPAR, 2006). Durante o crescimento das plantas houve um período de deficiência hídrica (Figura 1).

O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho eutroférico (EMBRAPA, 2006) com as características químicas de pH em água: 5,20; P (Mehlich): 13,59 mg/dm⁻³; K: 0,32 cmol_c/dm⁻³; Ca²⁺: 3,17 cmol_c/dm⁻³; Mg²⁺: 1,77 cmol_c/dm⁻³; Al³⁺: 0,20 cmol_c/dm⁻³; H+Al: 4,96 cmol_c/dm⁻³; SB: 5,26 cmol_c/dm⁻³; CTC: 10,22 cmol_c/dm⁻³ V: 51,47%, Matéria orgânica: 25,29 g/dm⁻³ e argila – 650 g/kg.

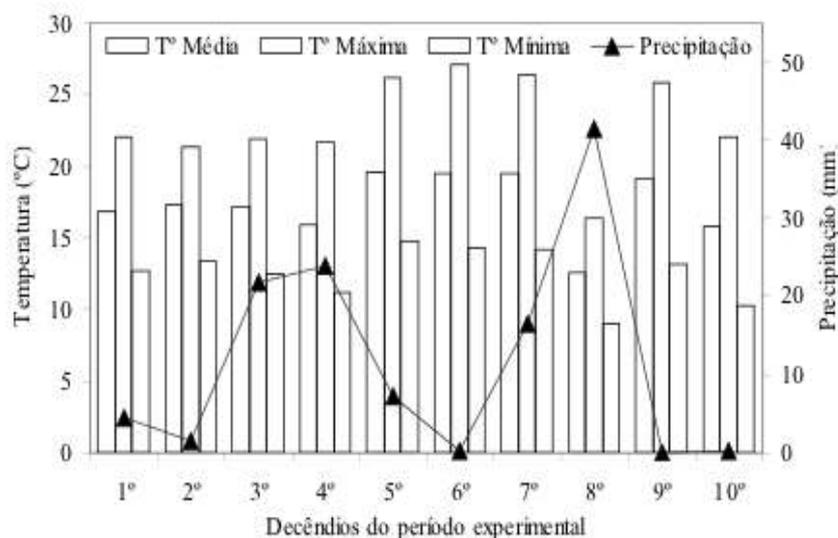


Figura 1. Dados climáticos do período experimental (UNIOESTE, Marechal Cândido Rondon, Maio a Agosto de 2010)

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com cinco tratamentos e seis repetições. Os tratamentos adotados foram seis espécies de plantas de cobertura aveia preta (*Avena strigosa* Schreb cv. comum), aveia branca (*Avena sativa* cv. IPR 126), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), ervilhaca peluda (*Vicia villosa* Roth) e tremoço branco (*Lupinus albus* L.).

A semeadura foi realizada em 04/05/2010, com 70 kg/ha⁻¹ de aveia branca e aveia preta, 30 kg/há⁻¹ de nabo forrageiro, 30 kg ha⁻¹ de ervilhaca peluda e 30 kg/há⁻¹ do tremoço branco. Para a semeadura foi utilizada uma semeadora tratorizada de precisão e os espaçamentos utilizados foram de 0,17 m para o nabo e para a aveia; de 0,34 m para a ervilhaca e 0,45 m para o tremoço, com profundidades médias de 0,02 m para as aveias, ervilhaca e o nabo e 0,04 m para o tremoço. As parcelas experimentais possuíam dimensões de 5x8 m (40 m²), e para as avaliações foi considerada uma área útil de 4x7 m (28 m²).

Foram determinadas a produção de massa seca, teor de nitrogênio na massa seca e acúmulo de nitrogênio na palhada. A amostragem para a determinação da produção de massa seca das culturas de inverno foi realizada em 25/09/2010 com auxílio de quadrado metálico com área conhecida (0,25 m²) que foi jogado aleatoriamente uma vez em cada parcela e todas as plantas do seu interior foram coletadas. O material fresco foi pesado e uma sub-amostra foi submetida à secagem em estufa com ventilação forçada a 65 °C por 72 horas para a determinação do teor de matéria seca e cálculo da produção de massa seca por hectare.

Após a secagem as amostras foram triturados em moinho do tipo Willey, com peneira de 20 mesh. Os teores de nitrogênio foram determinados segundo EMBRAPA (2009).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Houve efeito significativo dos tratamentos sobre todas as variáveis estudadas ($p < 0,01$). A menor produção de massa seca foi obtida para o tremoço, sem diferenças entre as demais plantas (Tabela 1). As produções de massa seca encontram-se dentro da faixa já estudada na revisão de Borket et al. (2003). A menor produção de massa seca obtida para o tremoço pode estar relacionada com o menor estande de plantas obtidos (dados não apresentados), devido às dificuldades na semeadura e germinação das sementes.

Quanto ao teor de nitrogênio, o tremoço foi superior às demais plantas, seguido pela ervilhaca e pelo nabo forrageiro, enquanto as aveias foram inferiores às demais plantas e não diferiram entre si (Tabela 1). Silva et al. (2009) também observaram destaque para o tremoço no acúmulo de nitrogênio, e segundo Teixeira et al. (2005), esse resultado se deve à elevada capacidade de fixação biológica de N dessa espécie. Aveia preta, apesar de acumular menor quantidade de N que as leguminosas, segundo Borket et al. (2003), também pode reciclar quantidade razoável de N devido à quantidade de N total contida na biomassa.

Tabela 1. Produção de massa seca, teor de nitrogênio na massa seca e acúmulo de nitrogênio na palhada de diferentes plantas de cobertura do solo

Plantas de cobertura	Massa seca (kg/há ⁻¹)	Teor de N na MS (g/kg ⁻¹)	N acumulado (kg/há ⁻¹)
Aveia branca	1134a	11,23c	12,98b
Aveia preta	1011a	11,19c	11,80b
Ervilhaca	1273a	17,84b	22,76a
Nabo forrageiro	1154a	15,44b	17,83ab
Tremoço	593b	26,98a	16,04ab
Média	1033	16,54	16,28
CV (%)	21,77	10,09	26,90

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem pelo teste tukey ao nível de 5% de probabilidade.

A ervilhaca apresentou maior potencial para o acúmulo de nitrogênio em relação às aveias, entretanto não diferiu do tremoço e do nabo forrageiro (Tabela 1). Os resultados concordam com os obtidos por Borket et al. (2003) que constaram que a ervilhaca e o tremoço reciclam grande quantidade de N. Além desta característica, o tremoço possui ainda grande potencial para a produção de raízes (Barradas et al., 2001). Para a aveia, Torres et al. (2008), verificou acúmulo de 29 kg/ha de N no primeiro ano e 42 kg/ha no segundo ano.

Os acúmulos de N observados no presente estudo são inferiores aos observados por outros autores (Barradas et al., 2001), e essa diferença está relacionada com a quantidade de massa seca produzida, pois devido à estiagem que ocorreu durante o período vegetativo das plantas (Figura 1), a produção de massa seca foi prejudicada.

Bibliografia Citada

ALVARENGA, R.C.; CABEZAS, W.A.L.; CRUZ, J.C.; SANTANA, D.P. Plantas de cobertura de solo para sistema plantio direto. **Informe Agropecuário**, v.22, p.25-36, 2001.

ANDREOLA, F.; COSTA, L.M.; OLSZEWSKI, N. Influência da cobertura vegetal de inverno e da adubação orgânica e, ou, mineral sobre as propriedades físicas de uma terra roxa estruturada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.857-865, 2000.

BARRADAS, C.A.A.; FREIRE, L.R.; ALMEIDA, D.L.; DE-POLLI, H. Comportamento de adubos verdes de inverno na região serrana fluminense. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.12, p. 1461-1468, 2001.

BOER, C.A.; ASSIS, R.L.; SILVA, G.P.; BRAZ, A.J.B.P.; BARROSO, A.L.L.; CARGNELUTTI FILHO, A.; PIRES, F.R. Ciclagem de nutrientes por plantas de cobertura na entressafra em um solo de cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.1269-1276, 2007.

BORKERT, C. M.; Nutrientes minerais na biomassa da parte aérea em culturas de cobertura de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.1, p. 143-153, 2003.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F. de; FONTES, R.L.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. (Ed.). **Fertilidade do solo**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p.375-470.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2ª Ed. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 2009. 627p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**, Brasília, 2006, p.412.

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ - IAPAR. Cartas Climáticas do Paraná. 2006. Disponível em: <http://200.201.27.14/Site/Sma/Cartas_Climaticas/Classificação_Climaticas.htm>. Acesso em: 03 set. 2008.

OLIVEIRA, T.K. de; CARVALHO, G.J. de; MORAES, R.N. de S. Plantas de cobertura e seus efeitos sobre o feijoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.1079-1087, 2002.

PERIN, A.; SANTOS, R.H.S.; URQUIAGA, S.; GUERRA, J.G.M.; CECON, P.R. Produção de fitomassa, acúmulo de nutrientes e fixação biológica de nitrogênio por adubos verdes em cultivo isolado e consorciado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.35-40, 2004.

SILVA, P.C.G.; FOLONI, J.S.S.; FABRIS, L.B.; TIRITAN, C.S. Fitomassa e relação C/N em consórcios de sorgo e milho com espécies de cobertura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.44, n.11, p. 1504-1512, 2009.

TEIXEIRA, C.M.; CARVALHO, G.J. de; FURTINI NETO, A.E.; ANDRADE, M.J.B. de; MARQUES, E.L.S. Produção de biomassa e teor de macronutrientes do milheto, feijão-de-por-

co e guandu-anao em cultivo solteiro e consorciado. **Ciência e Agrotecnologia**, v.29, p.93-99, 2005.

TORRES, J.L.R.; PEREIRA, M.G.; FABIAN, A.J. Produção de fitomassa por plantas de cobertura e mineralização de seus resíduos em plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.421-428, 2008.