

USO DE DEJETO BOVINO COMO FORMA DE AUMENTAR CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA DO CONSÓRCIO AVEIA PRETA E NABO FORRAGEIRO¹

Anderson Cesar Ramos Marques¹, Laudenir Juciê Basso², Eloir Missio³, Rodrigo Holz Krolow⁴, Robson Botta⁵, Edson Luis Rigodanzo⁶

RESUMO - O cultivo de plantas para cobertura de solo é um dos principais fatores de sucesso no sistema de plantio direto, entretanto, existem poucos estudos relacionados à fertilização das espécies cultivadas para esse fim. Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da adubação com dejetos de bovinos leiteiros e fertilização mineral no consórcio de aveia preta e nabo forrageiro. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, com os seguintes tratamentos: sem adubação; adubação mineral; adubação organomineral (50% mineral e 50% orgânica) e adubação orgânica. Foram avaliados o número de folhas e afixos das plantas, altura da planta e produção de matéria seca. As formas de adubação não apresentaram diferença estatística entre si, diferindo apenas em relação à testemunha, para todas as variáveis estudadas. Apresentando valores entre 4,5 a 5,1 em aveia preta para o número de afixos. Valores de 15,5 a 17,7, e 9,7 a 12,0 para o número de folhas de aveia preta e nabo forrageiro, respectivamente. A produção de matéria seca total variou entre 8.689,3 e 10.815,3 kg ha⁻¹ entre os tratamentos com fertilizantes, superiores em média, 110% em relação à testemunha. Conclui-se que a fertilização com o dejetos e a adubação mineral promovem acréscimos similares de produção no consórcio de aveia preta e nabo forrageiro, para todas as variáveis estudadas.

Palavras chave: adubação verde, *Avena strigosa*, cobertura de inverno, *Raphanus sativus*, matéria seca.

USE OF BOVINE MANURE FOR INCREASING GROWTH AND DRY MATTER PRODUCTION OF BLACK OAT AND FORAGE RADISH IN CONSORTIUM

ABSTRACT - The cultivation of plants for ground cover is one of the key success factors in the no tillage system, however, there are few studies related to the fertilization of crops cultivated for this purpose. The objective of this study was to evaluate the influence of fertilization with manure dairy cattle and mineral fertilization on the black oat and radish forage in consortium. The experimental design was a randomized block design with four replications, with the following treatments: no fertilizer; mineral fertilization; organic-mineral fertilizer (50% mineral and 50% organic) and organic fertilizer. Was evaluated the number of leaves and tillers, height and yield of dry matter. Varied between 8689.3 and 10815.3 kg ha⁻¹ between treatments with fertilizers, higher on average 110% compared to control. We conclude that the fertilization with cattle manure and chemical fertilizers increased of similar form the production in consortium of black oat and forage radish for all variables studied.

Keywords: *Avena strigosa*, *Raphanus sativus*, dairy manure, dry matter, winter cover.

¹ Departamento de Fitotecnia - Universidade Federal de Santa Maria

² Departamento de Engenharia Agrícola - Universidade Federal de Santa Maria

³ Departamento de Solo - Universidade Federal do Pampa

⁴ Departamento de Zootecnia - Universidade Federal do Pampa

⁵ Departamento de Fitossanidade - Universidade Federal de Pelotas

⁶ Departamento de Fitotecnia - Universidade Federal do Pampa



1. INTRODUÇÃO

As práticas relacionadas ao cultivo de espécies vegetais para cobertura do solo auxiliam no controle da erosão e melhoram a disponibilidade de nutrientes para a cultura subsequente. A queda de rendimento das culturas causada principalmente pela degradação do solo está associada, na maioria dos casos, a não reposição dos nutrientes por elas extraídos. Visando reverter o processo de degradação dos solos agrícolas, práticas de manejo do solo e de culturas como cultivo mínimo, plantio direto, adubação verde, adubação orgânica, consorciação de espécies, rotação de culturas, dentre outras, têm sido muito recomendadas (Andreola et al., 2000).

O uso de espécies vegetais como forma de cobertura do solo contribui, através de seus resíduos culturais, para a redução do impacto das gotas da chuva e do escoamento superficial, aumentando a infiltração de água. A manutenção da cobertura do solo na época de inverno apresenta grande potencial no combate da erosão, auxiliando na ciclagem de nutrientes e evitando eventuais perdas destes, e desta forma, algumas espécies promovem incrementos no rendimento das culturas subsequentes.

Um exemplo da utilização de plantas de cobertura é o plantio de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), uma das principais espécies utilizadas para formação da camada de palhada sobre solo. Essa cultura apresenta elevado acúmulo de matéria seca e extração de nutrientes, além de manter a cobertura do solo (Melo et al., 2011), podendo produzir, de forma isolada, mais de 4.200 kg ha⁻¹ de matéria seca (Giacomini et al., 2003).

Outra espécie que pode ser utilizada para cobertura do solo é o nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.), de elevado potencial de geração de material verde no sistema de plantio direto (Crusciol et al., 2005), pode proporcionar a descompactação do solo por meio de suas raízes abundantes e vigorosas (Reinert et al., 2008). Esta característica torna-se muito importante para áreas de solo compactado, sobretudo naquelas utilizadas de forma intensiva na pecuária, com a adoção de elevadas taxas de lotação, que frequentemente, podem promover a compactação do solo pelo pisoteio dos animais (Collares et al., 2011).

O nabo forrageiro ou aveia preta, em geral, quando cultivados com a finalidade exclusiva de cobertura do

solo não recebem adubação no estabelecimento. Como todos os seus resíduos permaneceram sobre o solo, normalmente, julga-se não ser necessário o uso de fertilizantes, isso se deve em parte ao alto custo dos fertilizantes minerais.

Estas duas culturas apresentam elevada produção de matéria seca (MS) sem o uso de fertilização (Giacomini et al., 2003), possivelmente ao receberem aporte nutricional poderão aumentar sua produção de MS, expressando dessa forma seu potencial real e cobrindo de forma mais rápida a superfície do solo. Uma alternativa seria o uso de resíduos orgânicos, como aporte de nutriente a estes. A utilização de resíduo orgânico como o esterco líquido de bovinos leiteiros, disponível em grandes quantidades em áreas de exploração pecuária intensiva, pode propiciar redução nos custos de produção pela sua substituição aos adubos minerais (Silva, 2005).

O conhecimento da influência dos fertilizantes orgânicos, em especial, o dejetos líquido de bovinos (DLB), sobre o desenvolvimento das culturas de cobertura, tanto nabo forrageiro como a aveia preta, ainda é restrito na região Sul do Brasil. Segundo Steiner et al. (2011), a adubação orgânica, ou mesmo a associação desta com a adubação mineral, constitui uma alternativa economicamente viável para os pequenos produtores, além de promover a melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a influência da adubação orgânica – representada pelo DLB – sobre características morfogênicas e a produção de matéria seca do consórcio aveia preta e nabo forrageiro, comparado com a adubação mineral e a combinação dos dois tipos de fertilizantes.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido de maio a julho de 2010 na área experimental da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), no município de Itaqui, região da fronteira oeste do Rio Grande do Sul (29°07'10" S e 56°32'32" W, altitude de 78 metros), sendo o clima da região classificado, segundo Köppen, como do tipo Cfa, subtropical temperado. Apresenta temperatura média mínima anual de 14,4 °C e máxima média anual de 25,2 °C, a precipitação anual, segundo médias históricas, é de 1.395,8 mm (Buriol et al., 2007).

O solo da área é classificado como Plintossolo háplico, conforme classificação brasileira dos solos



(EMBRAPA, 2006), com relevo plano. Em março de 2010 foi realizada amostragem de solo para caracterização das propriedades física-químicas, o qual apresentou os seguintes atributos: 18% de argila; pH(água 1:1) 5,2; 3,6 mg L⁻¹ de P(Mehlich); 26 mg L⁻¹ de K(Mehlich); 1,6% de matéria orgânica; 0,6 cmolc L⁻¹ de Al; 3,1 cmolc L⁻¹ de Ca; 1,2 cmolc L⁻¹ de Mg e 3,0 cmolc L⁻¹ de H+Al.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro repetições, possuindo as parcelas área de 6 m² (3m x 2m). As culturas utilizadas no experimento foram o nabo forrageiro e a aveia preta, cultivadas em consórcio e submetidas aos seguintes tratamentos: testemunha - sem adubação; adubação mineral (300 kg ha⁻¹ de NPK na fórmula 10-15-20); adubação organomineral – 50% adubo mineral e 50% DLB – (150 kg ha⁻¹ de NPK na fórmula 10-15-20 + 67.000 L ha⁻¹ de dejetos); adubação orgânica (135.000 L ha⁻¹ de DLB).

A recomendação de adubação, tanto mineral como orgânica, foi realizada seguindo as recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS, 2004), com base na análise de solo. A procedência do dejetos líquido bovino utilizado foi uma propriedade de produção leiteira familiar, onde predominam vacas da raça Holandesa, manejadas em pastagens e suplementadas com alimento concentrado energético e proteico. Seus atributos foram determinados a partir de sua análise química, que apresentou teores totais de N, P₂O₅ e K₂O na ordem de 1,1, 0,6 e 1,5 kg m⁻³ respectivamente.

A implantação do experimento ocorreu no dia 15 de maio e o término em 28 de julho de 2010, totalizando 74 dias. Para a semeadura utilizaram-se 75 kg ha⁻¹ de sementes de aveia preta e 13 kg ha⁻¹ de nabo forrageiro. Os fertilizantes foram aplicados na superfície do solo, antes da semeadura e, parcialmente incorporados juntamente com as sementes.

A avaliação de produção de matéria seca (MS) foi realizada no dia 28/07, quando as plantas alcançaram o estágio de florescimento, através do corte destas em um quadro amostral de 0,25 m² por parcela. O material coletado foi levado para o laboratório, onde foi realizada a separação entre plantas de aveia preta e nabo forrageiro. Em sacos de papel, o material foi seco em estufa com circulação de ar forçada, a 65 °C, até peso constante, obtendo o peso de MS para cada espécie. A taxa de acúmulo diária (TAD) de MS foi calculada dividindo o peso da MS obtida, pelo número de dias do período.

A taxa de crescimento diário (TCD) foi obtida dividindo o comprimento médio das plantas pelo número de dias do período.

Para a avaliação das variáveis número de folhas por planta (NFL), número de filhinhos por planta (NAF) e comprimento da parte aérea (CPA) foram marcadas cinco plantas por espécie, em cada parcela, no início do experimento, com uma haste de ferro, circundada por um anel plástico, que envolvia a planta e a haste. O desenvolvimento vegetativo das plantas foi acompanhado semanalmente. A contagem do NFL e NAF foi realizada manualmente nas plantas marcadas. Para a avaliação da variável CPA, as plantas foram medidas com régua graduada em centímetros, desde o solo até a ponta da última folha estendida, nas mesmas plantas marcadas.

Os valores de cada variável foram analisados quanto a sua homocedasticidade, quando necessário, se utilizou transformação logarítmica. A análise de variância (ANOVA) de todas as variáveis foi realizada para cada espécie de planta seguindo o modelo matemático em blocos casualizados, com quatro repetições, como segue:

$$Y_{ij} = \mu + B_i + T_j + e_{ij}$$

Onde Y_{ij} é o valor observado, referente a variável Y; μ = média geral experimental; B = blocos (i = 1, 2, 3, 4); T = o efeito do tratamentos (j = 1, 2, 3, 4); e_{ij} = erro experimental. Quando os efeitos dos tratamentos foram significativos a 5% de probabilidade, as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey com o programa estatístico ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2002).

Foi utilizada análise multivariada de ordenação para se testar as hipóteses, sobre a relação entre as espécies e as demais variáveis determinadas. A ordenação foi realizada pelo método de coordenadas principais (PCoA) com os dados previamente transformados vetorialmente pela amplitude total. A medida de semelhança utilizada entre as unidades amostrais (tratamentos) foi a Distância Euclidiana. As análises multivariadas foram realizadas no software MULTIV (Pillar, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca (MS) das plantas de cobertura pode ser considerada muito boa, principalmente sob condições de fertilização (Tabela 1). Para a produção



Tabela 1 - Produção de matéria seca da aveia preta, nabo forrageiro e matéria seca total das duas espécies (MST), submetidas a diferentes fontes de adubação

Tratamento ^s	Produção de matéria seca(kg ha ⁻¹)		
	Aveia preta	Nabo forrageiro	MST
Testemunha	1.498,8 ^b	3027,3 ^c	4.526,1 ^b
Mineral	2.542,1 ^a	8.273,3 ^a	1.0815,4 ^a
Organomineral	2.184,2 ^a	6.505,1 ^a	8.689,3 ^a
Orgânica	3.610,5 ^a	5.463,2 ^b	9.073,7 ^a
C.V. %	17,2	15,9	23,7

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

da aveia, não ocorreu diferença estatística entre os três tratamentos adubados, mas estes foram 85% superiores em relação a testemunha.

Com base ainda na Tabela 1, percebe-se que o nabo forrageiro foi capaz de elevar significativamente sua produção de MS com a utilização de fertilizantes, em média, 122% superior em relação à testemunha.

Evidencia-se que a produção de matéria seca total (MST) da testemunha foi em média 52% inferior a MST obtida pelos demais tratamentos. Entre os tratamentos que receberam alguma forma de adubação, não foi observada diferença estatística (P>0,05) para MST.

Outro importante fator que pode ter interagido para a elevada produção de fitomassa pelas culturas são os altos volumes de chuva, registrados principalmente no mês de julho, condicionando as plantas a um desenvolvimento diferenciado (Figura 1).

Trabalhando com a produção de biomassa em plantas de cobertura, Camargo et al. (2007) obtiveram produções de 2,56 e 3,49 t ha⁻¹ de MS para a aveia preta e nabo forrageiro, respectivamente, cultivados de forma isolada. Os dados de produção de MS obtidos para o nabo por estes autores se aproximam aos obtidos na presente pesquisa apenas ao tratamento testemunha, sendo bastante inferiores aos obtidos nos tratamentos com adubação.

O uso de plantas para a cobertura do solo constitui o principal fator de sucesso do sistema de plantio direto, pois essas auxiliam na regulagem da temperatura e umidade, além do enriquecimento de matéria orgânica e nutriente. Desta forma, o cultivo de espécies com o propósito de cobertura do solo, em casos onde a fertilidade seja reduzida, deve ser realizado juntamente com o uso de alguma forma de fertilização, visando

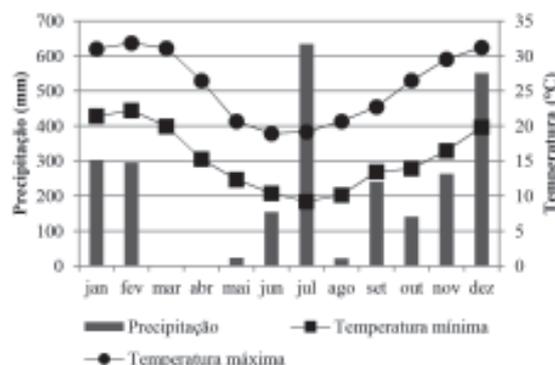


Figura 1 - Precipitação pluvial e temperaturas médias no ano de 2010.

elevar a produção de MS. Se considerarmos a produção de MS do consócio adubado, que alcançou valores entre 8,6 a 10, t ha⁻¹, e compararmos com valores obtidos em outros trabalhos (Giacomini et al., 2003; Silva et al., 2005; Camargo et al., 2007; Melgarejo et al., 2011), observamos a significativa influência que a fertilização apresenta sobre estas culturas.

Trabalhando com cultivos de cobertura, por três anos, entre eles o consórcio de aveia preta e nabo forrageiro, Giacomini et al. (2003) obtiveram produção de fitomassa na ordem de 1,3, 1,3 e 1,8 t ha⁻¹ para a aveia, e 4,3, 2,3 e 2,4 t ha⁻¹ para o nabo, ambos sem uso de fertilizantes. Estes valores, se comparados aos obtidos neste estudo, se aproximam somente a testemunha, com quantidades inferiores aos demais tratamentos. Se considerarmos a MST de 5,6, 3,7 e 4,3 t ha⁻¹ obtidas por Giacomini et al. (2003) durante três anos, verifica-se que a produção máxima ocorreu no primeiro ano, ainda assim, com valor inferior ao obtidos pelas adubações mineral, organomineral e orgânica, ultrapassando a MST da testemunha em apenas 25%.



O uso da adubação em cultivos de cobertura não se caracteriza como uma prática difundida, pois tendo em vista que os restos culturais permanecem sobre a área, e que os nutrientes retornam parcialmente para o solo, na maioria dos casos, se torna uma ação onerosa ao produtor, principalmente considerando o preço dos fertilizantes minerais. No entanto, em algumas propriedades que desempenham atividades que originam resíduos orgânicos, como a atividade leiteira e as criações de aves e suínos, muitos dejetos e compostos ricos em nutrientes são continuamente produzidos e, na maioria dos casos, recebem um destino inadequado, como contaminantes para fontes de água, podendo ser então, uma alternativa viável o seu uso como aporte nutricional a estes cultivos, aumentando sua produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes.

O uso do DLB influenciou significativamente o NAF na aveia, e o NFL de ambas as culturas, no nabo principalmente na fase inicial, em quanto à aveia apresentou uma resposta em todo o ciclo (Tabela 2). O surgimento de afilhos da aveia foi constante durante o ciclo da cultura, até sua estabilização na quinta avaliação. Neste período final, se pode observar que a testemunha obteve menos de três afilhos por planta, em média, e que os demais tratamentos produziram

até cinco afilhos ou mais, como no caso da adubação orgânica. Considerando o NAF, todos os tratamentos fertilizados apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) em relação à testemunha, com variações superiores, entre 57,3 a 77,3%.

Os resultados observados para a variável NFL na aveia indicam que a adubação influencia significativamente esta característica morfológica para esta cultura, não sendo observada diferença estatística entre as formas de adubação, mas estas apresentando diferença ($P < 0,05$) superior à testemunha. Independente da forma de adubação esta espécie apresenta resposta semelhante para essa variável, indicando um grande potencial do DLB como forma de adubação para a cultura.

A resposta das espécies para a variável TAD (Tabela 3) refletiu a mesma influência que as formas de adubação tiveram sobre as variáveis anteriores, onde se pode observar uma participação maior na TAD total (AP+NF) por parte do nabo forrageiro, com valores de 67, 76, 74 e 60% para a testemunha, adubações mineral, organomineral e orgânica, respectivamente.

Os valores de TAD do nabo nos tratamentos fertilizados foram superiores a $94 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, semelhante a trabalhos onde esta espécie foi cultivada de forma

Tabela 2 - Número de afilhos e folhas das espécies aveia preta e nabo forrageiro submetidas a diferentes fontes de adubação em cinco períodos de avaliação entre 15/05 e 28/07/10

Tratamentos	Aveia preta				
	1ª Aval.	2ª Aval.	3ª Aval.	4ª Aval.	5ª Aval.
	Número de afilhos(afilho planta ⁻¹)				
Testemunha	1,2 ^b	2,2 ^b	2,9 ^b	2,9 ^b	2,9 ^b
Mineral	3,5 ^a	4,2 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a	4,5 ^a
Organomineral	3,7 ^a	4,1 ^a	4,5 ^a	4,9 ^a	4,9 ^a
Orgânica	3,7 ^a	4,3 ^a	5,0 ^a	5,1 ^a	5,1 ^a
C.V. %	14,8	14,1	11,1	12,6	12,5
	Número de folhas(folha planta ⁻¹)				
Testemunha	5,4 ^b	8,3 ^b	9,8 ^b	10,6 ^b	11,3 ^b
Mineral	11,0 ^a	12,8 ^a	14,3 ^a	14,9 ^a	15,5 ^a
Organomineral	12,5 ^a	13,5 ^a	16,8 ^a	16,9 ^a	17,0 ^a
Orgânica	11,4 ^a	14,3 ^a	16,6 ^a	17,4 ^a	17,7 ^a
C.V. %	16,2	13,6	11,7	10,2	12,1
	Nabo forrageiro				
	Número de folhas(folha planta ⁻¹)				
Testemunha	3,5 ^b	3,7 ^b	5,8 ^b	6,7 ^a	7,8 ^a
Mineral	5,0 ^a	5,7 ^a	7,4 ^a	8,5 ^a	9,7 ^a
Organomineral	5,1 ^a	5,5 ^a	7,0 ^a	9,4 ^a	9,9 ^a
Orgânica	5,0 ^a	5,8 ^a	8,5 ^a	10,6 ^a	12,0 ^a
C.V. %	10,3	7,8	16,2	32,2	34,9

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.



Tabela 3 - Taxa de acúmulo diário (TAD), comprimento da parte aérea (CPA) e taxa de crescimento diário das plantas (TCD) de aveia preta (AP) e nabo forrageiro (NF) submetidas a diferentes fontes de adubação

Tratamentos	TAD(kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)			CPA(cm)		TCD(cm dia ⁻¹)	
	AP	NF	AP+NF	AP	NF	AP	NF
Testemunha	25,8 ^b	52,1 ^b	78,0 ^b	43,8 ^b	37,9 ^b	0,7 ^b	0,6 ^b
Mineral	43,8 ^a	142,4 ^a	186,4 ^a	70,0 ^a	83,5 ^a	1,2 ^a	1,4 ^a
Organomineral	37,6 ^a	112,1 ^a	149,8 ^a	70,9 ^a	77,9 ^a	1,2 ^a	1,3 ^a
Orgânica	62,2 ^a	94,1 ^a	156,4 ^a	71,4 ^a	79,1 ^a	1,2 ^a	1,3 ^a
C.V. %	16,1	15,2	15,8	9,5	19,9	10,1	20,2

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

solteira, sem fertilização, como os obtidos por Lima et al. (2007), onde até atingir 50% de florescimento, um período correspondente a 56 dias, o acumulado de MS foi de 5,4 t ha⁻¹, com uma TAD de 97 kg ha⁻¹ dia⁻¹. Os resultados encontrados de TAD de matéria seca para a aveia, não diferiram em função das formas de adubação utilizadas, mas foram estatisticamente superiores com relação a testemunha.

Verificou-se uma resposta considerável destas espécies para a variável CPA para as adubações testadas, onde as formas de fertilização proporcionaram um crescimento médio de 61% (aveia) e 111% (nabo) superior em relação a testemunha, não ocorrendo diferença estatística entre os três tratamentos com fertilização (Tabela 3), onde a adubação orgânica proporcionou taxa de até 1,23 cm dia⁻¹ e a adubação mineral 1,43 cm dia⁻¹ para a aveia e o nabo respectivamente, sendo os valores desta variável semelhantes entre os tratamentos fertilizados, mas diferindo da testemunha, em ambas as culturas.

De forma geral, as TCD proporcionaram acréscimo na altura quando as plantas foram submetidas aos tratamentos com fertilizantes, ficando evidente assim, a importância da adubação para estas espécies. A análise de agrupamento separou as espécies de plantas nos tratamentos testados em três grupos nítidos (P<0,1) para o conjunto de variáveis representadas no diagrama de ordenação (Figura 2). A PCoA foi capaz de representar 98% da variação destes resultados.

O nabo sob as adubações mineral, organomineral e orgânica foi agrupado em um grupo distinto (Grupo 1) da aveia. Este grupo foi associado a maior produção de MS e TAD. Essa relação se deve a maior contribuição do nabo na MST, com 76, 74 e 60% da MST nas adubações mineral, organomineral e orgânica, respectivamente. A aveia formou um grupo reunindo os seus quatro

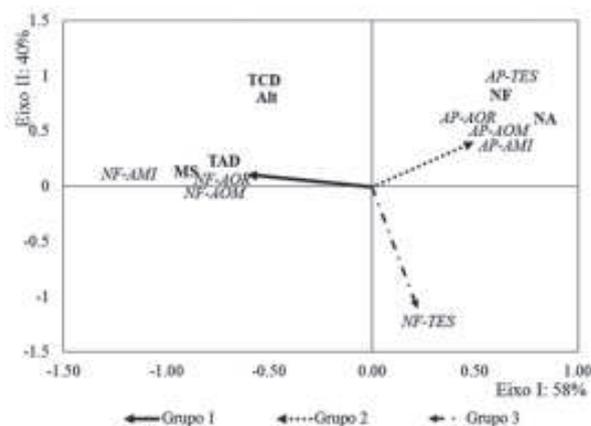


Figura 2 - Diagrama de ordenação das espécies aveia preta (AP) e nabo forrageiro (NF), nos tratamentos, testemunha (TES), adubação mineral (AMI), adubação organomineral (AOM) e adubação orgânica (AOR), em função das variáveis: matéria seca (MS), taxa de acúmulo diária (TAD), altura de planta (Alt), taxa de crescimento diária (TCD), número de folhas (NF), e número de afilhos (NA).

tratamentos (Grupo 2), este grupo tem como característica maior número de folhas, devido principalmente ao maior número de afilhos.

O nabo no tratamento testemunha formou um grupo isolado (Grupo 3), onde a espécie por estar sob uma condição de menor disponibilidade de nutrientes apresentou uma correlação negativa com a TCD e altura de planta. Os resultados obtidos neste estudo indicam resposta significativa das duas espécies estudadas para a fertilização com o DLB

4. CONCLUSÕES

O uso de dejetos líquidos bovinos e/ou fertilizante mineral promovem de forma similar aumento na produção



de matéria seca, taxa de acúmulo, comprimento da parte aérea e taxa de crescimento do consórcio de aveia preta e nabo forrageiro

A adubação com dejetos líquido bovino aumenta a produção de filhotes e folhas da aveia preta, e produção de folhas do nabo forrageiro similar à adubação mineral. Assim é possível a substituição da adubação mineral pelo dejetos líquido bovino no consórcio de aveia preta e nabo forrageiro.

5. LITERATURA CITADA

- ANDREOLA, F.; COSTA, M.; OLSZEWSKI, N. et al. A cobertura vegetal de inverno e a adubação orgânica e, ou, mineral influenciando a sucessão feijão/milho. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.24, p.867-874, 2000.
- ANDREOLA, F.; COSTA, 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.
- BURIOL, G.A.; ESTEFANEL, V.; CHAGAS, Á.C. Clima e vegetação natural do estado do Rio Grande do Sul segundo o diagrama climático de Walter e Lieth. **Ciência Florestal**, v.17, p.91-100, 2007.
- CAMARGO, R.; PIZA, R.J. Produção de biomassa de plantas de cobertura e efeitos na cultura do milho sob sistema plantio direto no município de Passos, MG. **Bioscience Journal**, v.23, p.76-80, 2007.
- COLLARES, G.L.; REINERT, D.J.; REICHERT, J.M. et al. Compactação superficial de Latossolos sob integração lavoura-pecuária de leite no noroeste do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v.41, p.246-250, 2011.
- Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Porto Alegre: Evangraf, 2004. 394p.
- CRUSCIOL, C.A.C.; COTTICA, R.L.; LIMA, E.V. et al. Persistência de palhada e liberação de nutrientes do nabo forrageiro no plantio direto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.161-168, 2005.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: EMBRAPA, 2006. 412p.
- GIACOMINI, S.J.; AITA, C.; VENDRUSCOLO, M. et al. Matéria seca, relação C/N e acúmulo de nitrogênio, fósforo e potássio em misturas de plantas de cobertura de solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.325-334, 2003.
- LIMA, J.D.; ALDRIGHI, M.; SAKAI, R.K. et al. Comportamento do nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) e da nabiça (*Raphanus raphanistrum* L.) como adubo verde. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v.37, p.60-63, 2007.
- MELO, A.V.; GALVÃO, J.C.C.; BRAUN, H. et al. Extração de nutrientes e produção de biomassa de aveia-preta cultivada em solo submetido a dezoito anos de adubação orgânica e mineral. **Revista Semina**, v.32, p.411-420, 2011.
- PILLAR, V.D. **MULTIV, Multivariate exploratory analysis, randomization testing and bootstrap resampling**. 2006. In: <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/ecoqua/main.html>. (acessado em 12 de agosto de 2015).
- REINERT, D.J.; ALBUQUERQUE, J.A.; REICHERT, J.M. et al. Limites críticos de densidade do solo para o crescimento de raízes de plantas de cobertura em argissolo vermelho. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.32, p.1805-1816, 2008.
- RODRIGUES, G.B.; SÁ, M.E.; FILHO, W.V.V. et al. Matéria e nutrientes da parte aérea de adubos verdes em cultivos exclusivo e consorciado. **Revista Ceres**, v.59, p.380-385, 2012.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. Versão do programa computacional ASSISTAT para o sistema operacional WINDOWS. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.4, p.71-78, 2002.



SILVA, J.C.P.M. Esterco líquido de gado de leite e adubação mineral influenciando a produção de silagem e propriedades químicas do solo na região dos campos gerais do Paraná. Dissertação (Doutorado em Agronomia). Curitiba, PR: UFP, 2005. 63p.

STEINER, F.; PIVETTA, L.A.; CASTOLDI, G. et al. Carbono orgânico e carbono residual do solo em sistema de plantio direto, submetido a diferentes manejos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, p.401-408, 2011.

Recebido para publicação em 12/10/2015 e aprovado em 22/12/2015.

