



Revista
Técnico-Científica



PRODUÇÃO E TEORES DE MACRONUTRIENTES NA PARTE AÉREA DE AZEVÉM EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA

Ana Maria Oliveira Bicca¹, Fernando Pereira de Menezes², Tânia Beatriz Gâmbôa Morselli³.

Possui graduação em Agronomia pela Universidade da Região da Campanha¹, Possui graduação em Agronomia pela Universidade da Região da Campanha², Possui graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Santa Maria³

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo avaliar a produção e a concentração de macronutrientes, em azevém sob adubação com vermicomposto bovino em um Luvisolo Háplico órtico típico no município de Bagé-RS. O experimento foi desenvolvido no Campus Rural da URCAMP, em uma área de 136,5m². O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos utilizados foram: (T1) sem vermicomposto e com calcário (testemunha); (T2) vermicomposto bovino 25% da recomendação total da Comissão de adubação e calagem do RS e SC (CQFS) + calcário; (T3) vermicomposto bovino 50 % da recomendação total da CQFS + calcário; (T4) vermicomposto bovino 100% da recomendação total da CQFS + calcário; (T5) vermicomposto bovino 125% da recomendação total da CQFS + calcário. As variáveis analisadas foram: matéria seca e macronutrientes (N, P, K,) da parte aérea das plantas. Pelos resultados obtidos podemos concluir que a adubação orgânica com vermicomposto bovino 125% da dose promoveu maior produção de matéria seca e maiores teores de N, P e K nas plantas de azevém, que a produção de matéria seca teve uma correlação positiva com os níveis de adubação orgânica e já os teores foliares de N, P e K tiveram um decréscimo com o aumento da idade das plantas.

Palavras-chave: esterco bovino, vermicomposto, macronutriente.

PRODUCTION AND MACRONUTRIENT CONTENTS IN RYEGRASS AERIAL PART DUE TO ORGANIC FERTILIZER

ABSTRACT: this study has the objective evaluate production and macronutrient concentration in ryegrass fertilized with bovine vermicomposting in a typical Haplic Orthic Luvisol, in Bagé, Rio Grande do Sul. The experiment was carried out in Campus Rural, from URCAMP (Universidade da Região da Campanha), in an area of 136,5m². The design was randomized completed blocks with five treatments and four replicates. The treatments were: (T1- control) no vermicomposting, with liming; (T2)

bovine vermicomposting, 25% of total recommendation from Commission of Fertilizing and Liming for RS and SC (CQFS) plus liming; (T3) bovine vermicomposting, 50 % of total recommendation (CQFS) plus liming; (T4) bovine vermicomposting 100% of total recommendation (CFL) plus liming; (T5) bovine vermicomposting 125% of total recommendation (CQFS) plus liming. Evaluated variables were: dry matter yield and macronutrient content (N, P, K) from aerial parts. It is possible conclude the organic fertilizer with 125% of bovine vermicomposting promoted higher dry matter yield and contents of N, P, and K in ryegrass plants. Production had a positive correlation with the increase in levels of organic fertilizer; however, leaf contents of N, P and K had a decrease with aging of plants.

Key word: cattle manure, vermicomposting, macronutrient.

INTRODUÇÃO

A agricultura orgânica no mundo se encontra em expansão, atualmente existem 43,7 milhões de hectares de terra agrícola orgânica em todo o mundo, o que representa um aumento de 0,5 milhões de hectares, em relação a 2013. A maior parte dos hectares orgânicos está localizada na Oceania, com 17,3 milhões de hectares, deste valor 17,2 milhões estão na Austrália, país com a maior área de agricultura orgânica do mundo. O país australiano é seguido pela Argentina (3,1 milhões) e pelos Estados Unidos (2,2 milhões de hectares). Esta expansão está associada em grande parte aos custos da agricultura convencional, a degradação do meio ambiente e a exigência dos consumidores (WILLER et al., 2011). A adubação orgânica bem conduzida possibilita ganhos significativos de produtividade na custo de investimento, porém precisa ser conduzida tecnicamente para evitar o uso desnecessário de determinados nutrientes que podem em certos casos até reduzir a produtividade. A utilização de esterco é uma alternativa amplamente adotada para o suprimento de nutrientes, principalmente nitrogênio e fósforo (MENEZES e SALCEDO, 2007).

As necessidades nutricionais do azevém em sistemas convencionais são atingidas normalmente com a aplicação do calcário e adubos químicos solúveis. Os adubos NPK são utilizados na base e a ureia é utilizada em cobertura após cada corte do azevém (CQFS, 2004). Porém, o alto custo de produção no campo, quanto os adubos químicos solúveis e da alteração do meio ambiente negativa gerado pelo mau uso dos mesmos tem ocasionado o aumento na utilização da adubação orgânica (KIEHL 1985). A adubação orgânica com vermicomposto bovino estimula o

crescimento das plantas. Conforme Compagnoni e Putzolu (1985), os esterco, bem como os demais resíduos orgânicos apresentam conteúdos diferentes de ácidos húmicos e fúlvicos, sendo atribuído ao ácido húmico uma ação fitoestimulante semelhante aos fitohormônios por favorecer o desenvolvimento do sistema radicular e estimular o crescimento das plantas.

Bicca et al. (2011) comparando adubação orgânica com vermicomposto bovino e adubação mineral em plantas de centeio, observaram que a melhor produção de matéria seca 2.606kg ha^{-1} foi no tratamento adubado com 100% da recomendação para vermicomposto bovino e o menor rendimento (600kg ha^{-1}) foi obtido quando utilizou-se 50% da recomendação para adubação mineral. Ainda verificaram que a utilização do vermicomposto bovino em 75 e 100% da recomendação da (CQFS RS/SC, 2004) antecipou o período de utilização da pastagem.

No Rio Grande do Sul, a diversificação das atividades de uma propriedade, introduzindo um sistema que gere renda no período de verão e de inverno, é de fundamental importância para garantir e manter a sustentabilidade da atividade agropecuária (LANZANOVA, 2005). A bovinocultura leiteira na Região Sul do Brasil é responsável por cerca de 26% da produção nacional, sendo que 70% da produção de leite e derivados é realizada por pequenas e médias famílias (GOMES, 2006). Essas propriedades possuem em média uma área que varia de 10 a 30ha e uma média de 20 animais cada uma. Considerando que uma vaca leiteira comum produz cerca de 25kg de dejetos por dia, são 500kg de esterco a cada 24 horas. Esse esterco é muitas vezes um problema na propriedade uma vez que adicionado, sem tratamento ao solo e a água provoca a eutrofização de rios e lagos, processo no qual o excesso de matéria orgânica favorece a proliferação de algas e microrganismos, que passam a competir com os peixes e outros seres aquáticos pelo oxigênio da água, esse resíduo gerado também pode contaminar os lençóis freáticos, contaminando rios e mares.

Por serem propriedades pequenas necessitam maximizar a utilização destas áreas e minimizar a entrada de recursos de fora da propriedade. Por este motivo torna-se interessante a utilização de vermicomposto para adubação das forrageiras de

estação fria, buscando assim a autossuficiência na pequena propriedade rural e a reciclagem dos resíduos gerados.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção e a concentração de macronutrientes, em azevém sob adubação com vermicomposto bovino em um Luvissole Háptico órtico típico no município de Bagé-RS.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Campus Rural da URCAMP em uma unidade de mapeamento bexigoso - Luvissole Háptico órtico típico, localizado no município de Bagé-RS.

Anterior a instalação do experimento, foram coletadas amostras de solo nas profundidades de 0-20cm, para caracterização química da área experimental, com as seguintes características: Argila - 13%; pH - água 5,8; SMP - 6,1; MO - 3,3m v⁻¹; P - 4,1mg dcm³; K - 63mg dcm³; Al - 0,2cmolc dcm³; Ca - 5,7cmolc dcm³; Mg - 5,0cmolc dcm³; S% - 10,9; V% - 73,6; m% - 1,8 e CTC efetiva - 11,1cmolc dcm³.

Segundo a classificação de Koeppen-Geiger (MORENO, 1961), o clima dominante da região é mesotérmico, tipo subtropical da classe Cfa, apresentando chuvas mensais distribuídas de maneira desuniforme, porém em anos normais não há registros da ocorrência de períodos de seca. A precipitação média anual é de 1350mm com uma variação em torno de 20%, distribuída, aproximadamente, da seguinte forma durante o ano: 34% no inverno; 25% na primavera; 25% no outono e 16% no verão. A temperatura média anual é de 17,8°C, sendo a média do mês mais quente de 23,9°C (janeiro) e do mês mais frio de 12,1°C (junho e julho), podendo ocorrer temperaturas extremas. A ocorrência de geadas se concentra principalmente de abril a setembro, com maior incidência nos meses de junho, julho e agosto (MACEDO, 1987).

A cultura utilizada foi azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), a implantação do experimento foi em abril de 2011, foi utilizado o preparo mínimo do solo com duas

gradagens, a semeadura foi realizada a lanço com densidade de 30kg ha⁻¹, ajustada para um valor cultural de 100%.

O experimento ocupou uma área totalizando 136,5m². O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições, com parcelas de 4m², e espaçamento entre parcelas de 0,5m (ruas).

Os tratamentos utilizados foram: (T1) sem vermicomposto e com calcário (testemunha); (T2) vermicomposto bovino 25% da recomendação total da Comissão de adubação e calagem do RS e SC (CQFS) + calcário; (T3) vermicomposto bovino 50 % da recomendação total da CQFS + calcário; (T4) vermicomposto bovino 100% da recomendação total da CQFS + calcário; (T5) vermicomposto bovino 125% da recomendação total da CQFS + calcário.

A adubação orgânica, nos níveis estabelecidos de acordo com a análise de solo e a recomendação, calculada pelas indicações da comissão de química e fertilidade do solo 2004, foi realizada de acordo com cada tratamento. O calcário utilizado foi o Filler com PRNT>90%, aplicado a lanço no momento da semeadura do azevém.

Durante o ciclo de desenvolvimento da cultura foram realizados seis cortes nos tratamentos com maiores níveis de adubação, para quantificação da massa seca (MS) e macronutrientes.

Os cortes foram realizados com tesoura de esquila na parte aérea das plantas sempre que as mesmas atingissem 20cm de altura deixando um resídal de 7cm. A amostragem para a determinação da massa seca do azevém foi realizada, de forma aleatória, utilizando um quadrilátero de 0,25m² de área lançado ao acaso sobre cada parcela, após o corte, o material foi seco em estufa a 65°C até massa constante e pesado, para avaliação da produção de MS. Inicialmente, foi moído em triturador de forragens e, posteriormente, em moinho tipo Willey equipado com peneira de 40 mesh.

Os macronutrientes na parte aérea das plantas foram determinados a cada ciclo de desfolha (corte), utilizando-se os métodos recomendados por Tedesco et al. (1996). As análises foram realizadas no laboratório de nutrição vegetal da Embrapa-Clima Temperado.

Os tratamentos foram avaliados através da análise da variância, sendo as médias comparadas através do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. As

análises foram realizadas com a utilização do programa estatístico ASSISTAT versão 7.7.

RESULTADOS

Produção de Massa seca

A utilização de 50% de vermicomposto bovino e calcário (T3), promoveu a maior produção de matéria seca de azevém no primeiro corte em relação aos demais tratamentos (Figura 1).

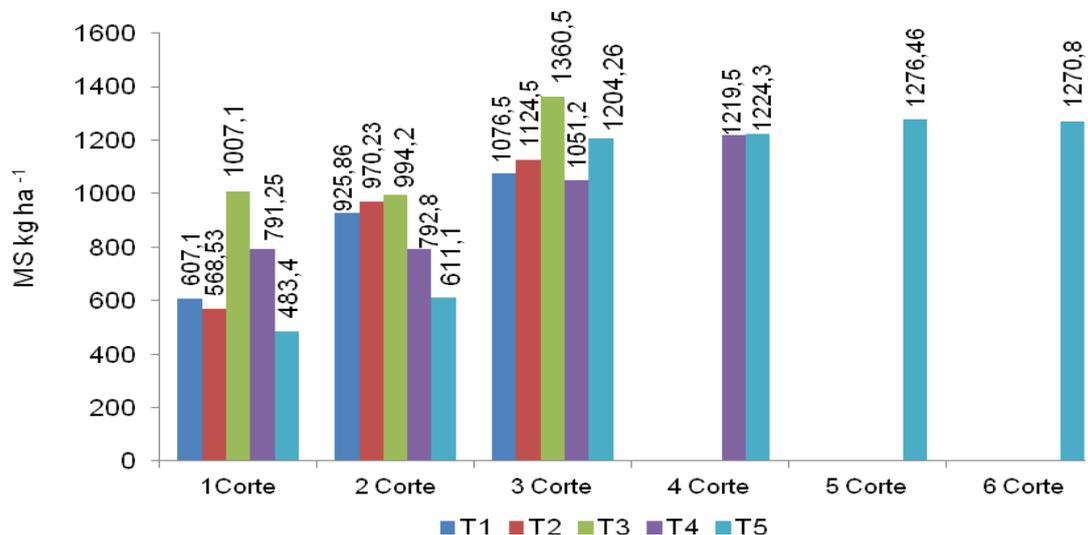


Figura 1. Produção de massa seca (kg ha^{-1}) a cada ciclo de desfolha no azevém tratamentos (T1) sem vermicomposto e com calcário; (T2) vermicomposto bovino 25% CQFS + calcário; (T3) vermicomposto bovino 50% CQFS + calcário; (T4) vermicomposto bovino 100% da recomendação total da CQFS + calcário; (T5) vermicomposto bovino 125% da CQFS + calcário, URCAMP, Bagé-RS, 2011.

Verifica-se na figura 2 que a produção total de matéria seca na cultura do azevém teve uma correlação positiva com os níveis de adubação orgânica com vermicomposto, onde os tratamentos mais adubados obtiveram a máxima eficiência técnica.

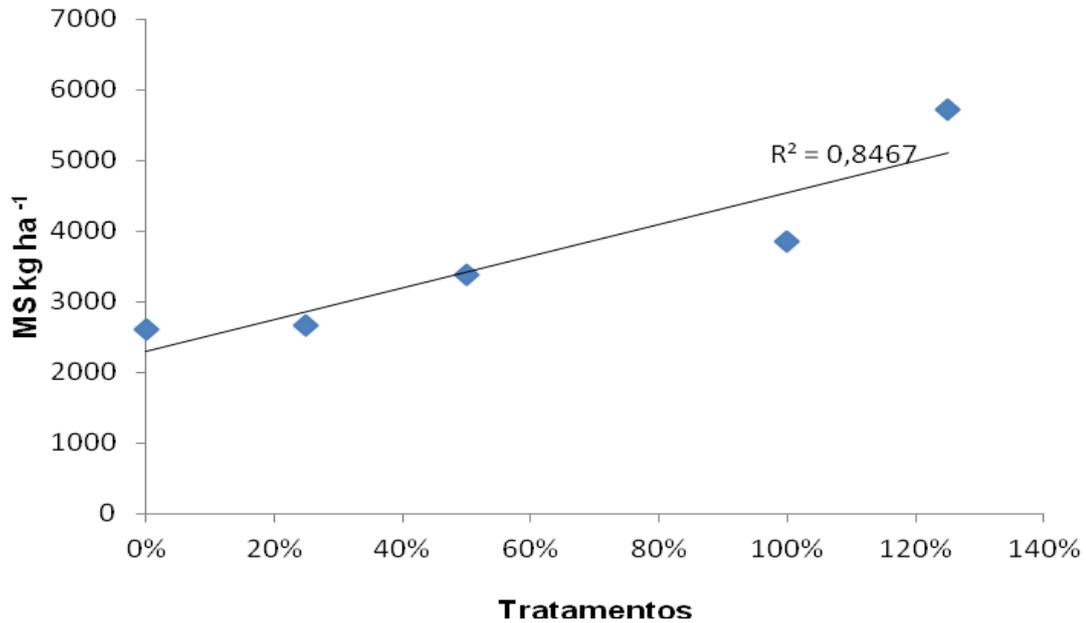


Figura 2. Correlação entre a produção de massa seca (kg ha^{-1}) e as porcentagens de adubação nos diferentes tratamentos, URCAMP, Bagé, 2011.

Se observa na tabela 1 que a máxima eficiência técnica foi obtida com a aplicação de 125% da dose recomendada pela CQFS (2004) atingindo uma produção de matéria seca acumulada de $6.070,32\text{kg ha}^{-1}$.

Tabela 1. Produção total de Massa seca na cultura do azevém, URCAMP, Bagé, RS, 2011.

Tratamentos	Fitomassa seca (kg ha^{-1})
T1	2.609,46 d
T2	2.663,26 d
T3	3.361,80 c
T4	3.854,76 b
T5	6070,32 a

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tuckey a 5%. tratamentos (T1) sem vermicomposto e com calcário; (T2) vermicomposto bovino 25% CQFS + calcário; (T3) vermicomposto bovino 50 % CQFS + calcário; (T4) vermicomposto bovino 100% da recomendação total da CQFS + calcário; (T5) vermicomposto bovino 125% da CQFS + calcário.

Comparando-se as porcentagens de matéria seca nos diferentes ciclos de desfolha, verificamos que o T5 teve as menores porcentagens em todos os cortes, variando de 9,56 a 19,64% exceto no primeiro corte onde os tratamentos T4 (11,37%) e T1 (12,79%) apresentaram os menores valores (Tabela 2).

Tabela 2. Porcentagem de Massa seca (%) nos diferentes ciclos de desfolha do azevém URCAMP, Bagé, RS, 2011.

Tratamentos	1º corte	2º corte	3º corte	4º corte	5º corte	6º corte
T1	12,79	17,86	17,45			
T2	16,24	18,07	17,31			
T3	19,81	18,45	17,70			
T4	11,37	12,61	15,63	16,71		
T5	15,33	9,56	10,88	13,30	15,40	19,64

T1 (sem vermicomposto e com calcário); T2 (vermicomposto bovino 25% ROLAS + calcário); (T3) vermicomposto bovino 50 % da recomendação total da CQFS + calcário; (T4) vermicomposto bovino 100% da recomendação total da CQFS + calcário; (T5) vermicomposto bovino 125% da recomendação total da CQFS + calcário, URCAMP, Bagé, RS, 2011.

Tabela 3. Concentração média de macronutrientes (g 100 g⁻¹) no tecido foliar de plantas de azevém, URCAMP, Bagé, RS, 2011.

Tratamentos	N	P	K	Ca	Mg
T1	1,44 c	0,34 c	1,05 c	0,35 b	0,17 b
T2	1,51 c	0,30 c	2,17 bc	0,42 a	0,19 ab
T3	1,55 c	0,33 c	2,31 b	0,38 b	0,18 b
T4	2,35 b	0,41 b	2,61 a	0,37 b	0,20 ab
T5	3,52 a	0,64 a	2,72 a	0,38 b	0,24 a

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas não diferem entre si pelo teste de Tuckey a 5%. (T1) sem vermicomposto e com calcário; (T2) vermicomposto bovino 25% CQFS + calcário; (T3) vermicomposto bovino 50 % CQFS + calcário; (T4) vermicomposto bovino 100% da recomendação total da CQFS + calcário; (T5) vermicomposto bovino 125% da + calcário.

As concentrações de nitrogênio diminuiram em todos os tratamentos com o avanço da maturidade da planta (Figura 3).

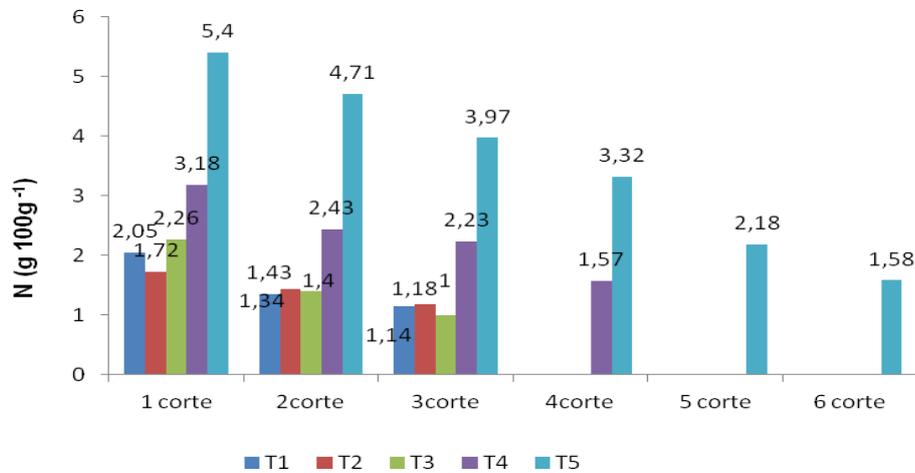


Figura 3. Concentração de Nitrogênio ($\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$) a cada ciclo de desfolha no azevém (T1) sem vermicomposto e com calcário; (T2) vermicomposto bovino 25% CQFS + calcário; (T3) vermicomposto bovino 50 % CQFS + calcário; (T4) vermicomposto bovino 100% da recomendação total da CQFS + calcário; (T5) vermicomposto bovino 125% da CQFS + calcário, URCAMP, Bagé-RS, 2011.

Na cultura do azevém os teores foliares responderam de forma crescente a aplicação da adubação orgânica na maioria dos cortes (Figura 4).

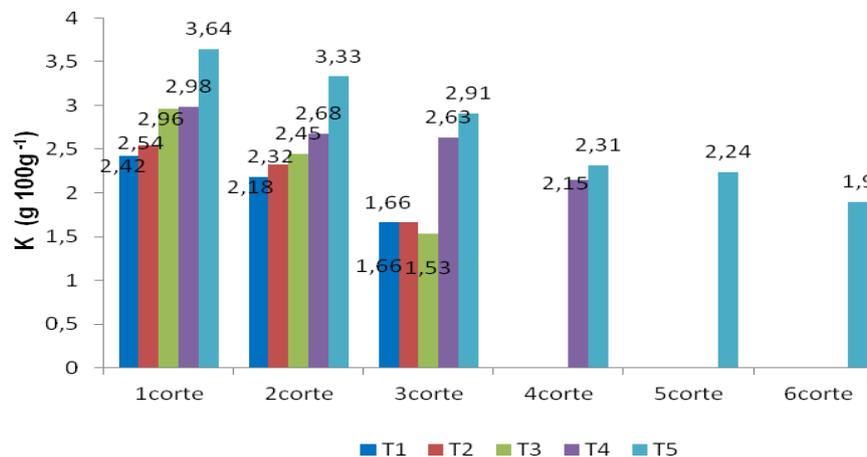


Figura 4. Concentração de Potássio ($\text{g } 100 \text{ g}^{-1}$) a cada ciclo de desfolha no azevém (T1) sem vermicomposto e com calcário; (T2) vermicomposto bovino 25% CQFS + calcário; (T3) vermicomposto bovino 50 % CQFS + calcário; (T4) vermicomposto bovino 100% da recomendação total da CQFS + calcário; (T5) vermicomposto bovino 125% da CQFS + calcário, URCAMP, Bagé-RS, 2011.

Na figura 5 se observa que as concentrações de fósforo diminuíram em todos os tratamentos com o avanço da idade da planta.

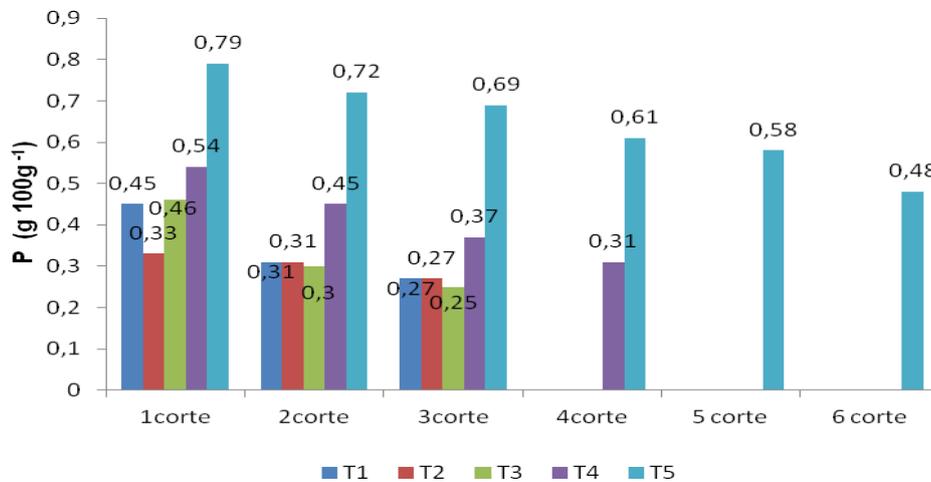


Figura 5. Concentração de Fósforo ($\text{g } 100\text{g}^{-1}$) a cada ciclo de desfolha no azevém (T1) sem vermicomposto e com calcário; (T2) vermicomposto bovino 25% CQFS + calcário; (T3) vermicomposto bovino 50% CQFS + calcário; (T4) vermicomposto bovino 100% da recomendação total da CQFS + calcário; (T5) vermicomposto bovino 125% da CQFS + calcário, URCAMP, Bagé-RS, 2011.

DISCUSSÃO

De acordo com Figura 1, observa-se que a utilização de 50% de vermicomposto bovino e calcário (T3), promoveu a maior produção de matéria seca de azevém no primeiro corte em relação aos demais tratamentos. No primeiro corte realizado no dia (18/5) para os tratamentos T4 e T5 e no dia (6/7) para os demais tratamentos, a menor produção foi obtida no T5, seguido pelo T2 e a testemunha, respectivamente 483,4; 568,53 e 607,1 kg ha^{-1} de matéria seca (MS). Já no segundo corte, que ocorreu 30/5 para os tratamentos T4 e T5 e (15/8) para os demais tratamentos, as produções mais elevadas foram registradas nos tratamentos que foram cortados em agosto, que não evidenciaram diferenças significativas entre si. Os tratamentos T4 e T5 em 12 dias de intervalo atingiram a altura ideal de corte, no entanto apresentavam uma baixa porcentagem de matéria seca, o rápido crescimento do azevém nos tratamentos mais adubados deve-se que a adubação orgânica com vermicomposto bovino estimula o crescimento das plantas, devido a presença de ácidos húmicos e fúlvicos, sendo atribuído ao ácido húmico uma ação fitoestimulante semelhante aos fitohormônios por

favorecer o desenvolvimento do sistema radicular e estimular o crescimento das plantas conforme citam Compagnoni e Putzolu (1985).

No terceiro corte que ocorreu 16/6 para os tratamentos T4 e T5 e 25/9 para os demais tratamentos houve diferença significativa entre os tratamentos, sendo as maiores produções obtidas no T3 e T5 que diferiram dos demais. A partir do 4º corte, que ocorreu em 6/7, e com temperaturas mais elevadas, as produções dos tratamentos mais adubadas começaram a destacar-se e os demais tratamentos encerram o ciclo. No 5º e 6º corte, apenas o T5 manteve –se com produção.

Comparando-se as porcentagens de matéria seca nos diferentes ciclos de desfolha, verificamos que o T5 teve as menores porcentagens em todos os cortes, variando de 9,56 a 19,64% exceto no primeiro corte onde os tratamentos T4 (11,37%) e T1 (12,79%) apresentaram os menores valores (Tabela 2). A porcentagem de matéria seca kg ha^{-1} aumentou com a idade da planta nos tratamentos T1, T2, T4 e T5.

Se observa que a máxima eficiência técnica foi obtida com a aplicação de 125% da dose recomendada pela CQFS (2004) atingindo uma produção de matéria seca acumulada de $6.070,32\text{kg ha}^{-1}$ (Tabela 1). Gonçalves et al. (2017) obtiveram resultados superiores com aplicação de esterco bovino e uréia em azevém, já Mittelman et al., (2010) avaliaram a população de azevém no RS e observaram que as populações mais produtivas produziram acima de 3.000kg ha^{-1} . Estas produções estão dentro do esperado que é de 2 a 9Mg ha^{-1} de matéria seca ano conforme Monteiro et al. (1996) e Fontaneli et al. (2009).

Verifica-se na figura 2 que a produção total de matéria seca na cultura do azevém teve uma correlação positiva com os níveis de adubação orgânica com vermicomposto, onde os tratamentos mais adubados obtiveram a máxima eficiência técnica, estes dados estão de acordo com Bicca et al. (2011), que comparando adubação orgânica com vermicomposto bovino e adubação mineral em plantas de centeio, observaram que a melhor produção de matéria seca foi no tratamento adubado com 100% da recomendação para vermicomposto bovino.

As concentrações de nitrogênio diminuíram em todos os tratamentos com o avanço da maturidade da planta (figura 3). Segundo Jones (1985), a maior concentração de nitrogênio na parte aérea ocorre em plantas jovens, e diminui com a

idade. Essa diminuição ocorre devido à produção de internódios (caule + bainha), que apresentam concentrações muito baixas de nitrogênio. Também com o aumento da idade, a proporção de folhas velhas, com teores mais baixos de nitrogênio, aumenta em relação à quantidade de folhas jovens, que usualmente apresentam teores mais elevados de nitrogênio.

Segundo Matos et al. (2005) uma boa concentração de nitrogênio para forrageiras está entre 1,2 a 1,8g 100g⁻¹, os tratamentos T1, T2 e T3 encontram-se dentro desta faixa, os tratamentos T4 e T5 apresentam valores mais elevados (tabela3), o que pode ser atribuído a maior mineralização do N orgânico proveniente da adubação com vermicomposto bovino em doses maiores.

Para Gomes e Reis (1999), um azevém com ótima qualidade apresenta 24,3g kg⁻¹ de nitrogênio, verifica-se que o T4 apresenta 23,5g kg⁻¹, este valor concorda com os valores encontrados por Arrobas et al. (2009), que trabalhando com diferentes adubos orgânicos no azevém encontrou valores que variaram de 25 a 28g kg⁻¹ de nitrogênio na matéria seca, também concordam com Asmann et al. (2007) que encontraram teores de 26g ha⁻¹ de nitrogênio em um consórcio de azevém com aveia com a aplicação de 418kg ha⁻¹ de esterco líquido suíno.

Observando-se as figuras 1 e 3, verificamos que o teor de nitrogênio diminuiu com o aumento da produção de matéria seca, o que concorda com Silva e Faria (1995) que avaliaram a variação estacional da concentração de nutrientes de cinco gramíneas, através de avaliações mensais, e observaram que meses que apresentaram maiores produções de matéria seca tinham menores teores de nitrogênio, independente da época do ano avaliada, também concordam com Arrobas et al. (2009) que observaram que a medida que decorreu o ciclo vegetativo a concentração de nitrogênio na matéria seca foi diminuindo, devido a menor disponibilidade no solo. Pela interpretação da CQFS (2016), apenas o T4 está dentro da faixa de suficiência para azevém 2,5-3,0g 100g⁻¹ estando os demais tratamentos abaixo, exceto o T5 que apresenta valores mais elevados.

Em relação ao potássio, se observa na figura 4 que na cultura do azevém os teores foliares responderam de forma crescente a aplicação da adubação orgânica na maioria dos cortes. Em todos os tratamentos a concentração de potássio diminuiu com

o aumento da idade da planta, o que segundo Jones, (1985) esta relacionado com o maior incremento na quantidade de materiais estruturais (como celulose e lignina) do que conteúdo celular, bem como, ao aumento na relação haste/folha (WILSON e MANNETJE, 1978).

Para Gomide (1994), concentrações foliares de 15 a 20g kg⁻¹ de potássio garantem um bom suprimento para plantas forrageiras. Quando se observa a tabela 3 verificamos que apenas o T1 (10,5g kg⁻¹) esta com valores menores, os demais tratamentos apresentam valores superiores a 20g kg⁻¹. O valor encontrado nos tratamentos T4 (26,1g kg⁻¹), concordam com Matos et al. (2005) que avaliaram a concentração de macronutrientes em plantas de azevém adubadas com água residuária da lavagem e despolpa do cafeeiro, e encontraram uma concentração de fósforo na parte aérea de 26,61g kg⁻¹ de potássio.

Pela interpretação da CQFS (2016), apenas os tratamentos, T2 e T3 estão dentro da faixa de suficiência para azevém 2,0-2,5g 100g⁻¹ estando o T1 abaixo desta faixa e T4 e T5 acima.

As concentrações de fósforo diminuíram em todos os tratamentos com o avanço da idade da planta (figura 5), este decréscimo na concentração de fósforo na parte aérea com o incremento da idade é o resultado do decréscimo na proporção de tecidos meristemáticos, com altos teores de fósforo por tecidos estruturais, com baixas concentrações de fósforo (JONES, 1985). Herrera e Hernandez (1987) atribuíram a diminuição no teor de fósforo em *Coast Cross* a uma menor demanda desse nutriente em estados mais avançados das plantas, em decorrência da queda na sua idade metabólica, predominando apenas funções de manutenção.

Segundo Matos et al. (2005) o valor de fósforo adequado para forrageiras em pastejo é igual a 1,8g kg⁻¹. Silva e leite (2000) avaliaram a composição química de forrageiras de inverno e verificaram que a concentração de fósforo foi igual a 4g kg⁻¹ para o azevém. Na tabela 3 se observa que as concentrações encontradas estão bem acima do que sugere Matos et al. (2005), mas estão próximas dos valores encontrados por Silva e Leite (2000) sendo que o T4 apresentou valores de 4,14g kg⁻¹ O tratamento que obteve a maior concentração foi o T5 (0,64g 100g⁻¹) que diferiu dos demais tratamentos. Pela interpretação da CQFS (2016), apenas os tratamentos T1, T2 e T3

estão dentro da faixa de suficiência para azevém 0,25-0,35g 100g⁻¹ estando os demais tratamentos acima desta faixa. Isso ocorreu devido a mineralização do fósforo orgânico aumentado sua disponibilidade para as plantas. As principais formas orgânicas de fósforo identificadas são os fosfatos de inositol, que compõem de 10 a 80% do fósforo orgânico total, os fosfolipídios (0,5 a 7%) e os ácidos nucleicos (3%). As formas de P orgânico são representadas pelos íons fosfatos ligados aos compostos orgânicos (P orgânico diéster e P orgânico monoéster), cuja labilidade está diretamente relacionada à suscetibilidade de decomposição do radical orgânico ao qual o fosfato está ligado (Gatiboni et al., 2008).

CONCLUSÕES

A adubação com orgânica com vermicomposto bovino 125% da dose promoveram maior produção de matéria seca e maiores concentrações de N, P e K no azevém.

A produção de matéria seca teve uma correlação positiva com os níveis de adubação orgânica.

As concentrações foliares de Nitrogênio, Potássio e Fósforo tiveram um decréscimo com o aumento da idade das plantas de azevém.

REFERÊNCIAS

- ARROBA. M.; TOMÁS. P.; RODRIGUES, M. A. **Efeito de fertilizantes minerais e orgânicos na produção de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.): produção de matéria seca e azoto aparentemente recuperado.** Revista de Ciências Agrárias. v.32 n.1 Lisboa jan.2009
- ASSMANN. T. S.; ASSMANN. J. M.; CASSOL, L. C.; DIEHL, R. **Desempenho da mistura forrageira de aveia-preta mais azevém e atributos químicos do solo em função da aplicação de esterco líquido de suínos.** Revista Brasileira de Ciência do Sol. vol.31 no.6 Viçosa Nov./Dec. 2007
- BICCA, A. M. O; MORSELLI, T. B. G. A.; MENEZES, F. P.; BERBIGIER, P.; DUTRA, E. **Produção e qualidade do centeio sob adubação orgânica e mineral** Revista da FZVA, Vol. 18, Nº 1 (2011).

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre: SBCS-NRS, 2016. 400p.

FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. Dos; Gramíneas anuais de verão. In: FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S. e SANTOS, H. P. dos. Leguminosas Perenes de Inverno. **FORAGEIRAS PARA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA-FLORESTA NA REGIÃO SUL-BRASILEIRA**. Passo Fundo: EMBRAPA TRIGO, 2009. p. 263-282.

FRAME, J. Herbage mass. In: HODGSON, J.; BAKER, R. D.; DAVIES, A.; LAIDLAW, A. S.; LEAVER, J. D. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.15, p.663-670, 1975.

GATIBONI, L.C., KAMINSKI, J., RHEINHEIMER, D.S., FLORES, J.P.C. (2007) Biodisponibilidade de formas de fósforo acumuladas em solo sob sistema plantio direto. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 31:691-699.

GOMES, J. F.; REIS, J. C. L. Produção de forrageiras anuais de estação fria no litoral sul do Rio Grande do Sul. In: **Revista Brasileira de Zootecnia**, 28(4):668-74,1999.

GOMES, J. F. Forrageiras e Pastagens Para a Produção de Leite. In: PEGORARO, L. M. C. **Noções Sobre Produção de Leite**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. p. 51-68.

GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S. Valor alimentício das *Brachiarias*. In: **SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DA PASTAGEM**, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1994. p.223-248.

GONÇALVES, K. G.; POZZEBON, N. J.; AGUER, J. L. T.; et al. Azevém BRS Ponteio submetido a diferentes tipos de adubação. **Rev. Cient. Rural-Urcamp**, Bagé – RS, vol. 19, n.1, 2017.

HERRERA, R. S.; HERNANDEZ, Y. Efecto de la edad de rebrote en algunos indicadores de la calidad de la Bermuda Cruzada-1. I. Componentes solubles. **Pastos y Forrajes**, Matanzao, v.10, p.160-168, 1987.

HUNTER, A. H. **Laboratory an analysis of vegetal tissues samples**: international soil fertility and improvement laboratory procedures Raleigh. Raleigh: North Caroline State University, Department of Soil Science, 1974.

JONES, C. A. **C₄ grasses and cereals**. New York: J. Wiley, 1985. 419p.

LANZANOVA, M. E. **Atributos físicos do solo em sistemas de culturas sob plantio direto na integração lavoura-pecuária**. Santa Maria: UFSM, 2005. 142p.

Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo). Programa de Pós- Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal de Santa Maria, 2005.

MATOS, A.T.; PINTO, A. B.; PEREIRA, O. G. Extração de nutrientes por forrageiras cultivadas com água residuária do beneficiamento do cafeeiro. **Revista Ceres**, v.2, n.3, p.675-688, 2005.

MENEZES, R. S. C.; SALCEDO, I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos Orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.361-367, 2007.

MONTEIRO, A. L. G., MORAES, A. 1996. **Fisiologia e morfologia de plantas forrageiras** In: MONTEIRO, A.L.G., MORAES, A., CORRÊA, E.A.S. et al. (Eds.) *Forragicultura no Paraná*. Londrina: CPAF. p.75-92.

SILVA, O. M.; LEITE, C. A. M. Competitividade e custos do café no Brasil. In: *Café: produtividade, qualidade e sustentabilidade*. Viçosa, MG: UFV, Imprensa Universitária, 2000. P. 27-50.

SILVA, C. M. M. de S.; FARIA, C. M. B de. Variação estacional de nutrientes e valor nutritivo em plantas forrageiras tropicais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.30, n.3, p.413-420, 1995.

STRECK, E. V. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222p.

WILLER, H.; ROHWEDDER, M.; WYNEM, L. The world of organic agriculture- Statistics e Emerging Trends. 286. 2011. Disponível em [HTTP:// orgprints. Org/15575/](http://orgprints.org/15575/). Acesso em 02/12/11.

WILSON, R. J.; MANNETJE, L. Senescence, digestibility and carboidrate content of Bufel grass and Green Panic leaves in swards. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.29, p.503-516, 1978.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BASSANI, C. A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análises de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Faculdade de Agronomia. Departamento de Solos Universidade Federal do Rio Grande do Sul. RS, p. 174, 1996.