

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

**DESEMPENHO AGRONÔMICO DA GRAMA-
MISSIONEIRA-GIGANTE EM LATOSSOLO COM
USO DE DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO**

MARIO MIRANDA

Orientador: Prof^a. Dr^a. Simone Meredith Scheffer-Basso
Co-orientador: Prof. Ph.D Pedro Alexandre Varella Escosteguy

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Agronomia da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da UPF, para obtenção do título de Doutor em Agronomia – Área de Concentração em Produção Vegetal.

Passo Fundo, outubro de 2010



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM PRODUÇÃO VEGETAL

ppgAgro
PASSO FUNDO

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a tese

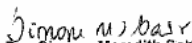
"Desempenho agrônômico da grama-missioneira-gigante
em latossolo com uso de dejetos líquido de suíno"

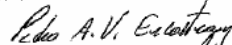
Elaborada por


MARIO MIRANDA

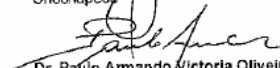
Como requisito parcial para a obtenção do grau de
"Doutor em Agronomia – Área de Produção Vegetal"

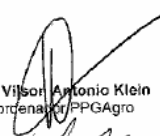
Aprovada em: 20/07/2010
Pela Comissão Examinadora


Dra. Simone Meredith Scheffer Basso
Presidente da Comissão Examinadora
Orientadora


Dr. Pedro Alexandre Varella Escosteguy
Universidade de Passo Fundo
Co-orientador


Dra. Rosiane Benenice Nicoloso Denardin
Unochapeco


Dr. Paulo Armando Victoria Oliveira
Embrapa Suínos e Aves


Dr. Wilson Antonio Klein
Coordenador PPGAgro


Dr. Mauro Antonio Rizzardi
Diretor FAMV


Dr. Eloi Emanoel Scherer
Epagri

CIP – Catalogação na Publicação

M672d Miranda, Mario

Desempenho agrônômico da grama-missioneira-gigante em latossolo com uso de dejetos líquido de suíno / Mario Miranda. – 2010.

111 f. : il. color. ; 25 cm.

Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de Passo Fundo, 2010.

Orientação: Profª. Drª. Simone Meredith Scheffer-Basso.

Co-orientador: Profª. Dr. Pedro Alexandre Varella Escosteguy.

1. Pastagens – Adubos e fertilizantes. 2. Suíno – Esterco. 3. Latossolos. 4. Gramínea. I. Scheffer-Basso, Simone Meredith, orientadora. II. Escosteguy, Pedro Alexandre Varella co-orientador. III. Título.

CDU: 633.2

Bibliotecária responsável Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

BIOGRAFIA DO AUTOR

MARIO MIRANDA nasceu em 17 de agosto de 1951, em Indaial, Santa Catarina. Em 1970 concluiu o ensino médio em Camboriú, SC, no Colégio Agrícola de Camboriú. Engenheiro Agrônomo, formado em 1974 pela UFPel, em Pelotas, Rio Grande do Sul. Em dezembro/1992 e 1994 concluiu os cursos de Administração de Empresas e Ciências Contábeis, respectivamente, na Fundação do Desenvolvimento do Oeste -Fundeste - em Chapecó, SC. Em 1991 concluiu o curso de mestrado na área de Zootecnia na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. Em 1975 foi aprovado no concurso público na ACARESC, onde desempenhou as funções de extensionista rural, coordenador regional e coordenador inter-regional até fevereiro de 1986. Em março de 1996 ingressou na Empasc, empresa de pesquisa agropecuária de SC, sendo posteriormente denominada Epagri, oriunda da fusão da área de pesquisa com a da extensão rural no estado. Atualmente exerce suas atividades profissionais na Epagri-Cepaf em Chapecó, na função de pesquisador na área de produção animal.

AGRADECIMENTOS

À minha querida esposa, **Solange**, e aos meus filhos, **Mario Henrique, José Lucas, João Paulo e Maria Lúcia**, pelo amor, carinho, companheirismo, compreensão e tolerância pelas minhas ausências neste período.

“In memoriam”

Meus pais, **Germano e Lúcia**, saudades.

AGRADECIMENTOS

À Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo, pela oportunidade e acolhida.

À colega e professora Dr^a. Simone Meredith Scheffer-Basso, pelos ensinamentos, dedicação, paciência, confiança, profissionalismo e o privilégio de tê-la como orientadora desta pesquisa.

Ao professor Ph.D. Pedro Alexandre Varella Escosteguy, pela amizade e sugestões no aprimoramento deste trabalho.

Aos colaboradores, Dr^a. Rosiane Berenice Nicoloso Denardin, Ph.D. Eloi Erhard Scherer e Dr. Roberto Serena Fontaneli pelas contribuições no aperfeiçoamento da proposta de trabalho.

Ao amigo e engenheiro agrônomo, Cristiano Reschke Lajús, pela colaboração, companheirismo, amizade, apoio, paciência e disponibilidade em todos os momentos necessários.

Aos demais professores da FAMV/UPF e do Programa de Pós-Graduação, pelos ensinamentos prestados, seja nas aulas ou nas rápidas conversas de corredor.

Aos demais colegas de curso, em especial à Magdalena e Karen, que tive a felicidade de conhecer e conviver, minha eterna amizade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Edital MCT/CNPq/CT-Agro n° 43/2008, pelos recursos financeiros disponibilizados para execução desta pesquisa.

À Epagri, por oportunizar minha capacitação profissional.

Aos familiares Miranda e Furlanetto, pelo carinho, apoio e coragem para atingir os objetivos.

À secretária do PPGAgro, Mari Viecellim pela sua paciência, dedicação e eficiência.

E, sobretudo a DEUS, por tudo de bom que me tem proporcionado e permitido chegar até aqui.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	ix
LISTA DE FIGURAS	xiii
RESUMO	17
ABSTRACT	18
1 INTRODUÇÃO	20
2 REVISÃO DE LITERATURA	23
2.1 <i>Axonopus jesuiticus</i> x <i>A. scoparius</i> : origem e características.....	23
2.2 Utilização de dejetos líquidos de suíno na adubação de pastagens.....	24
2.3 Qualidade das pastagens.....	30
3 MATERIAL E MÉTODOS	34
3.1 Local e período	34
3.1.1 Caracterização da área.....	37
3.2 Solo.....	39
3.3 Tratamentos	40
3.4 Delineamento experimental.....	40
3.5 Condução do experimento.....	42
3.5.1 Manejo da pastagem.....	42
3.5.2 Aplicação dos tratamentos.....	42
3.6 Avaliações	51
3.6.1 Pastagem.....	51
3.6.2 Solo.....	58
3.7 Análise estatística	59
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	61
4.1 Produção de matéria seca e composição química	61
4.2 Taxa de crescimento da pastagem	73
4.3 Características estruturais da pastagens.....	78
4.4 Atributos químicos do solo.....	93
4.5 Índice de eficiência do DLS	97
4.6 Eficiência de utilização e recuperação aparente do nitrogênio .	99
5 CONCLUSÕES	102
REFERÊNCIAS	103

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Atributos químicos e teor de argila de diferentes camadas do Latossolo cultivado com a grama-missioneira-gigante antes da aplicação dos tratamentos. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	39
2	Datas da realização dos cortes. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	46
3	Datas da aplicação dos tratamentos. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	46
4	Concentrações de matéria seca e nutrientes do dejetto líquido de suíno aplicado em grama-missioneira-gigante, entre 19/07/07 e 20/10/09. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	47
5	Quantidades de dejetto líquido de suíno aplicadas em grama-missioneira-gigante entre 19/09/07 e 20/10/09. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	48
6	Quantidades de nitrogênio total e mineral do dejetto líquido de suíno determinadas por análise laboratorial e por leitura em densímetro, nos dois períodos de avaliação da grama-missioneira-gigante, entre 19/09/07 e 20/10/09. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	49
7	Concentrações de fósforo e potássio no dejetto líquido de suíno utilizado nos dois períodos de avaliação da grama-missioneira-gigante, entre 19/09/07 e 20/10/09. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	50
8	Intervalo de dias entre cortes da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	58
9	Modelo da análise de variância para tratamentos de adubação e corte. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	59

10	Modelo da análise de variância para os Contrastes. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	59
11	Modelo da análise de variância para tratamentos de adubação com DLS e corte. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	60
12	Produção de matéria seca da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	61
13	Produção de matéria seca da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS) no segundo período de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	65
14	Teores de matéria seca e proteína bruta da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	68
15	Concentração de macro e micronutrientes em grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	72
16	Taxa de crescimento da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	73
17	Taxa de crescimento da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	75

18	Características estruturais da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	79
19	Dossel vegetativo da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS) no segundo período de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	81
20	Relação folha/caule da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	86
21	Número de filhos da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS) no segundo período de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	90
22	Atributos químicos do solo após dois anos de adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS) no segundo período de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	95
23	Índice de eficiência do dejetos líquidos de suínos aplicado em grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	97
24	Eficiência de utilização do nitrogênio (EUN) da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	100

25	Recuperação aparente do Nitrogênio (RAN) da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	100
----	--	-----

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Vista geral da área experimental com a grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC...	34
2	Temperaturas médias e precipitação mensal. Fonte: Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	35
3	Ocorrência de geadas. Fonte: Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	36
4	Aspecto da área com a grama-missioneira-gigante anterior à instalação do experimento. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	38
5	Aspecto da roçada de emparelhamento da pastagem de grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	38
6	Croqui da área experimental. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	41
7	Croqui da unidade experimental. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	41
8	Aspecto da obtenção do dejetos líquido de suíno na propriedade suinícola. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	43
9	Aspecto dos reservatórios utilizados para depósito do dejetos líquido de suíno junto à área experimental. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	44
10	Aspecto de como o dejetos líquido de suíno era depositado nos reservatórios. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	45
11	Aspecto da amostragem do dejetos líquido de suíno para análises laboratoriais. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	45
12	Aspecto da leitura da densidade do dejetos líquido de suíno em densímetro. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	46
13	Aspecto da aplicação do dejetos líquido de suíno. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	51
14	Aspecto da estimativa da altura do dossel vegetativo da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	51

15	Aspecto da estimativa da altura do dossel reprodutivo da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	52
16	Aspecto da amostragem para caracterização morfofisiológica da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	52
17	Aspecto geral de uma amostra de afilhos da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	53
18	Aspecto da estimativa do diâmetro do afilho da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	54
19	Aspecto da estimativa do número de nós dos afilhos da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	54
20	Aspecto da estimativa do comprimento dos entrenós dos afilhos da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	54
21	Aspecto da estimativa do comprimento da folha da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	55
22	Aspecto da estimativa da largura da folha da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	55
23	Aspecto da estimativa da contagem do número de folhas da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	55
24	Aspecto da secagem em estufa com ar forçado. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	56
25	Produção de matéria seca da grama-missioneira-gigante em dois períodos e no acumulado em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	62
26	Produção de matéria seca da grama-missioneira-gigante no segundo período de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	66

27	Teor de matéria seca e proteína bruta da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	69
28	Taxa de crescimento da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	74
29	Taxa de crescimento da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	77
30	Diâmetro do colmo do primeiro período da grama-missioneira-gigante em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	80
31	Dossel vegetativo da grama-missioneira-gigante no segundo período de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	82
32	Comprimento da folha da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	83
33	Largura da folha da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	83
34	Relação folha/caule da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	85
35	Relação folha/caule da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	87

36	Número de afilhos da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	89
37	Número de afilhos da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.....	91

DESEMPENHO AGRONÔMICO DA GRAMA-MISSIONEIRA-GIGANTE EM LATOSSOLO COM USO DE DEJETO LÍQUIDO DE SUÍNO

MARIO MIRANDA¹

RESUMO – Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a resposta da grama-missioneira-gigante (*Axonopus jesuiticus* x *A. scoparius*) à adubação com dejetos líquidos de suíno (DLS). O experimento foi conduzido no campo, em Latossolo vermelho, no Centro de Pesquisas da Epagri-Cepaf, em Chapecó, na região Oeste de Santa Catarina, entre setembro/2007 e outubro/2009. As doses de DLS foram estabelecidas para suprir 100, 200, 300, 400 e 500 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N total, o que, na média dos dois anos, representou 54,8; 109,6; 164,3; 219,1 e 272,8 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de DLS. Estes tratamentos foram comparados ao nitrato de amônio (200 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N) e a uma testemunha (sem adição de N). Anualmente, as doses de N foram subdivididas em quatro vezes e aplicadas após os cortes da pastagem, que ocorreram cinco vezes por ano. A adubação com DLS proporcionou aumento na altura do dossel reprodutivo e vegetativo, diâmetro do colmo, comprimento e largura da folha e número de filhotes, bem como nos teores de proteína bruta, K, Zn e Cu da grama-missioneira-gigante. A produção total de MS não variou entre os anos e aumentou linearmente em função das doses de DLS, variando, em média, de 2.698 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ (testemunha) a

¹ Eng. Agr., MSc., doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia (PPGAgro) da FAMV/UPF, na área de Produção Vegetal.

11.371 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ (500 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N =272,8 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de DLS), com incremento de 32,3 kg de MS.m⁻³ de DLS.ha⁻¹ ou 17,7 kg de MS.kg de N⁻¹.ha⁻¹. A aplicação de 300 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N, obtida com 164,3 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de DLS, proporcionou 9.152 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de MS, não diferindo da produção obtida com o nitrato de amônio. A maior taxa de acúmulo médio diário de MS (66,8 kg.ha⁻¹.dia⁻¹) foi obtida com a maior dose de DLS e ocorreu entre fevereiro/2008 e abril/2008. A eficiência de utilização do N não diferiu entre as doses de DLS, com média de 19 kg de MS.kg⁻¹ de N aplicado, e foi inferior à conseguida com nitrato de amônio (30,3 kg de MS.kg⁻¹ de N). O índice de eficiência do DLS foi de 0,63, na média dos dois anos.

Palavras-chave: caracterização morfofisiológica, composição química, eficiência da utilização do N, índice de eficiência do dejetos líquido de suíno, produção de matéria seca.

AGRONOMIC PERFORMANCE OF GIANT MISSIONARY GRASS IN LATOSSOL WITH PIG SLURRY

ABSTRACT – The objective of this study was to evaluate the response of giant-missionary grass (*Axonopus jesuiticus* x *A. scoparius*) to pig slurry (PS) fertilization. The experiment was carried out on field conditions on a Red Latosol (Typic Haplorthox), in no Centro de Pesquisas da Epagri-Cepaf, Western Santa Catarina region, from 2007 to 2009. The PS were which rates were 100, 200, 300, 400 and 500 kg/ha/year of total nitrogen (N). On the average of these two years, PS was applied to the soil surface at rates of 54.8; 109.6; 164.3;

219.8 and 272.8 m³.ha⁻¹.year⁻¹. These treatments were compared to ammonium nitrate (200 kg. ha⁻¹.year⁻¹ of N) and to a control (no N application). The tested rates were split on four applications per year and applied after the pasture was cut, what was done five times per year. The PS fertilization increased the vegetative and reproductive canopy height, culm diameter, length and width leaf, tillers number, as well the crude protein, K, Zn and Cu content. Dry matter yield did not change between years and linearly increased the dry matter production as function to PS doses, changing from 2,698 kg of DM.ha⁻¹.year⁻¹ (Control) to 11,371 kg of DM.ha⁻¹.year⁻¹ (500 kg of N or 272.8 m³ of PS). The average increment of DM was 32.3 of DM.m⁻³.ha⁻¹ or 17.7 kg of DM.N⁻¹.ha⁻¹, respectively. The application of 300 kg of N.ha⁻¹.year⁻¹ (164.4 m³.ha⁻¹) yield 9,152 kg of DM.ha⁻¹.year⁻¹ and such production did not differ from that found with ammonium nitrate. The highest average daily rate of DM accumulation (66.8 kg.ha⁻¹.day⁻¹) was obtained with the higher dose of PS and occurred between February/2007 and April/2008. The nitrogen utilization efficiency did not change among PS rates, being 19.0 kg of DM.kg⁻¹ of N and this value was lower than that obtained with ammonium nitrate (30.3 kg of DM.kg⁻¹ of N). The PS efficiency index was 0.63 in the year average.

Key words: chemical composition, dry matter production, morphophysiological characterization, nitrogen utilization efficiency, pig slurry efficiency index.

1 INTRODUÇÃO

A grama-missioneira-gigante (*Axonopus jesuiticus* x *A. scoparius*) foi identificada pela primeira vez em 1986, em trabalhos de levantamento florístico realizados pela Epagri, no Vale do Itajaí. Posteriormente, a coleta Tcacenco/Ramos 037, acesso EEI 85269, oriunda de Rio do Oeste, SC, destacou-se pelo seu elevado potencial produtivo e adaptação à acidez do solo (TCACENCO & SOPRANO, 1997).

Em virtude de seu maior tamanho em relação à grama-missioneira (*Axonopus jesuiticus* (Araújo) Valls), a espécie passou a ser conhecida por grama-missioneira-gigante, missioneira-de-folha-larga ou missioneira-híbrida. Segundo Valls et al. (2000), trata-se de híbrido espontâneo proveniente do cruzamento natural entre a grama-missioneira e o gramão (*Axonopus scoparius* (Flüggé) Kuhlmann). É também referida como *A. catharinensis* Valls, porém, a publicação deste novo nome ainda não foi formalizada. Dufloth (2002) descreveu-a como de alta palatabilidade, perene, estival, com alta tolerância ao frio e ao pisoteio. Além disso, tem elevada tolerância à seca e ao excesso de umidade no solo.

A grama-missioneira-gigante possui hábito estolonífero, o que é desejável para uma planta forrageira com vistas ao uso sob pastejo contínuo, justificando os esforços para se desenvolver pesquisas com intuito de aumentar sua produção, valor nutritivo e persistência. Dentre as informações mais importantes a serem geradas a respeito do manejo dessa espécie está sua resposta à adubação.

Nas duas últimas décadas, as questões envolvendo a problemática ambiental, principalmente no que diz respeito à preservação da água e as constantes ocorrências de contaminações ambientais por dejetos de animais, fazem com que algumas ações devam ser priorizadas. A poluição provocada pelo manejo inadequado dos dejetos, independente do tipo de criatório, cresce de importância a cada dia, quer seja por uma maior consciência ambiental dos produtores ou pelo aumento das exigências dos órgãos fiscalizadores e pela sociedade em geral. Estudos realizados na região oeste do Estado de Santa Catarina têm mostrado que mais de 80% das fontes de água que abastecem a população rural encontram-se contaminadas por coliformes fecais (CHRISTMANN, 1989; CHIOCCHETTA & WEYDMANN, 2002).

Uma maneira de se solucionar esse problema é o aproveitamento dos resíduos gerados pela suinocultura, utilizando-os como insumos agrícolas, com isso pode-se aumentar a produtividade, baixar custos, gerar mais renda ao produtor, além de se reduzir os danos ao meio ambiente. Scherer et al. (1995) constataram que a utilização do dejetos líquido de suíno (DLS) na adubação das culturas é a alternativa mais indicada para reciclagem dos resíduos orgânicos com reduzidos riscos de poluição. Por essa razão, sua utilização como fertilizante está crescendo, principalmente em culturas anuais. Porém, em pastagens ainda há poucas pesquisas sobre o assunto.

A grama-missioneira-gigante é uma importante alternativa de volumoso na alimentação animal e a adubação com DLS pode aumentar sua produtividade e valor nutritivo. É uma espécie com aptidão para sistemas intensivos de produção, necessitando, assim, de

uma correspondente reposição de nutrientes para a manutenção de seus elevados níveis de produção. Considerando a abundante disponibilidade de DLS na região oeste catarinense, o seu uso nas pastagens formadas por essa gramínea merece ser avaliado.

O presente estudo norteou-se na hipótese de que a grama-missioneira-gigante responde positivamente à adubação com DLS, e que, por isso, pode ser uma fonte alternativa de fertilizante nitrogenado.

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de gerar subsídios para a adubação da grama-missioneira-gigante com DLS. Os objetivos específicos foram os seguintes:

1. Quantificar a resposta da grama-missioneira-gigante à adubação com doses crescentes de DLS;
2. Caracterizar morfofisiologicamente a grama-missioneira-gigante submetida a distintos tratamentos de adubação nitrogenada;
3. Avaliar os atributos químicos do solo após dois anos de aplicação de DLS;
4. Avaliar a eficiência de utilização do nitrogênio (EUN) e a recuperação aparente do nitrogênio (RAN);
5. Determinar o índice de eficiência do DLS em grama-missioneira-gigante.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 *Axonopus jesuiticus* x *A. scoparius*: origem e características

No Vale do Itajaí, em Santa Catarina, o cultivo de pastagens é uma atividade complementar em sistemas variados de agricultura intensiva. A área originalmente era coberta pela Mata Atlântica e o estabelecimento de cultivos forrageiros produtivos foi condicionado à introdução de espécies de outras regiões, perdurando as mais adaptadas aos microambientes heterogêneos criados pela topografia local.

Além de *Axonopus obtusifolius* (Raddi) Chase, nativa das bordas de matas, e de *Axonopus affinis* Chase, característica de campos úmidos, duas outras gramíneas do gênero destacaram-se na região, o gramão ou capim-imperial e a grama-missioneira, grama-jesuíta ou grama-argentina. O gramão se caracteriza por ser uma espécie cespitosa diplóide ($2n=20$), cuja área natural se estende da Bacia Amazônica aos Andes tropicais. Já, a grama-missioneira é uma espécie estolonífera tetraplóide ($2n=40$), nativa da Bacia Platina (Valls et al., 2000).

A existência de populações em cultivos adjacentes com essas duas espécies possibilitou a formação espontânea de híbridos triplóides (VALLS et al., 2000), todos estoloníferos. Seis prováveis híbridos foram incorporados ao Banco de Germoplasma da Epagri (TCACENCO, 1994). Um desses híbridos (coleta Tcacenco/Ramos 037, acesso EEI 85269) mostrou excelente desempenho e, posteriormente, foi conhecido como grama-missioneira-gigante. Sua

avaliação pela Epagri demonstrou sua alta produtividade, valor nutritivo e adaptação à acidez de solo (DESCHAMPS & TCACENCO, 2000; TCACENCO & SOPRANO, 1997).

A grama-missioneira-gigante se caracteriza por ser estival, estolonífera, alta resistência ao frio, boa palatabilidade. Propaga-se por mudas, pois as sementes são inviáveis. Em parcelas com alta fertilidade, foram obtidas 11,7 t.ha⁻¹ de MS, mais que o dobro da obtida com baixa fertilidade, indicando a sua boa resposta à adubação (TCACENCO & SOPRANO, 1994; 1997). No mesmo experimento, o teor médio de proteína bruta (PB) aos 28 dias foi de 11% e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) situou-se ao redor de 67%. Aos 56 dias de crescimento os valores reduziram para 9% para PB e em torno de 60% para a digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), mas ainda assim foram superiores aos dados médios relatados na literatura para outras forrageiras tropicais (FREITAS et al., 1994).

Dufloth (2002), utilizando animais jovens em pastejo com 161 kg, numa lotação média de 4,3 animais.ha⁻¹, obteve um ganho médio de 815 g.animal.dia⁻¹ em 12 meses de avaliação. Vieira et al. (1999), aplicando 175 kg.ha⁻¹ de N, 110 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 55 kg.ha⁻¹ de K₂O, obtiveram 15,32 t.ha⁻¹ de MS e com 12,26 % de PB, na média de intervalo de corte de 20, 40 e 60 dias.

2.2 Utilização do dejetos líquido de suíno na adubação de pastagens

A suinocultura é uma exploração pecuária concentradora de dejetos animais, sabidamente possuidores de alta carga poluidora

para o ambiente. Por isso, nos últimos anos, muita atenção passou a ser dada às necessidades de desenvolvimento tecnológico, com vistas à utilização do DLS, a fim de minimizar o impacto ambiental. O DLS, também chamado de esterco líquido de suíno, liquame ou chorume, é composto por fezes, urina, resíduos de ração, excesso de água dos bebedouros e higienização, dentre outros componentes do sistema decorrentes no processo criatório (KONZEN et al., 1997). A maior parte dos criatórios suínos produz DLS com sólidos, que variam de 1,7% a 3,0%, podendo chegar a 5% (KONZEN, 2003).

A poluição provocada pelo manejo inadequado do DLS cresce em importância a cada dia, em virtude da maior consciência ambiental dos criadores e das exigências dos órgãos fiscalizadores e da sociedade. Ultimamente, essa combinação de fatores tem provocado grande demanda junto aos técnicos, no sentido de viabilizar soluções tecnológicas adequadas ao manejo desse resíduo, que sejam compatíveis com as condições econômicas dos produtores, que atendam as exigências legais e que possam ser de fácil operacionalização.

Essas soluções nem sempre se revelam de fácil execução, por problemas decorrentes de inadequação das instalações, pois só mais recentemente a questão dos dejetos passou a ser efetivamente considerada na concepção das edificações suínos, seja devido às dificuldades financeiras do suinocultor ou pelo desconhecimento dos técnicos acerca das opções tecnológicas mais adequadas (SCHERER et al., 1996).

Dentre as alternativas para a melhor utilização do DLS nas propriedades, devido à grande quantidade de água em sua

composição, o que economicamente pode inviabilizar a sua aplicação, Oliveira & Higarashi (2006) sugeriram o sistema de cama sobreposta e a compostagem. São sistemas que beneficiam o produtor, principalmente pelo menor custo de transporte, distribuição e redução do impacto ambiental.

Tomando-se por base o município de Chapecó, que possui um plantel efetivo de 118.100 cabeças de suínos (IBGE, 2007), com produção média diária 8,60 L.cabeça⁻¹ de DLS, Konzen (1983) estimou a produção de 1.015.660 mil L.dia⁻¹ ou 370.715,9 m³.ano⁻¹ de DLS. Isso demonstra que para cada habitante do município são disponibilizados mais de 5,6 L.dia⁻¹ desse resíduo. Considerando que a área total do município é de 625,6 km² (625.600.000 m²), tem-se uma disponibilidade de 0,59 L.m².ano⁻¹ ou 5,9 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de DLS para serem distribuídos em toda sua área territorial, considerando, inclusive, a área urbana.

Apesar do DLS ser considerado um fertilizante, seu uso inadequado pode comprometer a qualidade do solo, ar e água (BELLI FILHO et al., 2001). Por outro lado, Perdomo (1999) acredita que o DLS é um excelente fertilizante para pastagens, pois melhora as condições físicas, químicas do solo e disponibiliza nutrientes essenciais às plantas. Para Aguiar et al. (2002), o DLS merece atenção como fertilizante, pois no Brasil existem cerca de 100 milhões de hectares de pastagens que necessitam de recuperação.

O DLS tem efeito direto e indireto na produção das plantas. O efeito direto depende da quantidade de nutrientes contidos nele e da quantidade de fertilizantes minerais que podem ser substituídos pelo mesmo, o efeito indireto é sua ação benéfica nas

propriedades físicas e químicas do solo e intensificação da atividade microbiana e enzimática (SCHERER et al., 1996). Scherer et al. (1995) constataram que aproximadamente dois terços do N, um terço do P e quase 100% do K encontram-se no DLS na forma mineral, isto é, numa forma prontamente assimilável pelas plantas. Verificaram também que existe estreita relação entre o teor de matéria seca do esterco com sua qualidade fertilizante, principalmente, com as concentrações de N e P.

Segundo Scherer et al. (1988), parte do nitrogênio amoniacal é temporariamente imobilizado pelos microorganismos e, posteriormente, novamente mineralizado, o que permite um melhor aproveitamento pelas plantas, mas a quantidade mineralizada varia com o tipo de resíduo orgânico. Reddy et al. (1979) verificaram que 50% do nitrogênio orgânico presente nos esterco de suínos foi mineralizado no período de três a seis semanas, enquanto que para o esterco de bovinos foram necessárias 18 semanas.

Segundo a Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2004), os adubos orgânicos sólidos e líquidos apresentam concentrações e taxas de liberação de nutrientes no solo muito variáveis, as quais afetam a disponibilidade para as plantas. Em geral, os esterco sólidos e os resíduos orgânicos com altos teores de fibras e lignina, apresentam maior relação C/N e menores quantidades de nutrientes na forma mineral, sendo decomposto mais lentamente no solo e liberando menores quantidades de nutrientes para as plantas. Entretanto, favorecem o acúmulo de matéria orgânica no solo em relação aos esterco líquidos que apresentam maior quantidade de nutrientes

minerais, prontamente disponíveis às plantas, considerando-se iguais adições de matéria seca.

Ceretta et al. (2003), adubando uma pastagem natural com DLS (0, 20 e 40 m³.ha⁻¹) em intervalos de 45 a 60 dias, verificaram que houve adição de grandes quantidades de nutrientes ao solo, elevando principalmente os teores de P, Ca e Mg, mas diminuindo a saturação de Al. Foi verificado que, apesar do DLS ter adicionado altas quantidades de N não houve alteração nos teores no solo, mostrando que ocorreram grandes perdas desse elemento, principalmente na forma de nitrato. Além disso, a elevada concentração de P na camada mais superficial do solo mostrou que estes elementos podem comprometer a qualidade do ambiente, especialmente como contaminantes da água. Nesse mesmo ensaio, Durigon et al. (2002) verificaram que em todas as estações do ano houve aumento na produção de matéria seca, porém foram mais expressivos na primavera e no verão. A aplicação de 20 m³.ha⁻¹ em intervalos de 45 a 60 dias mostrou-se mais eficiente em relação às demais doses, mas a quantidade de fósforo absorvido pelas plantas foi muito baixa em relação à quantidade aplicada por meio do DLS. Segundo os autores, deve-se dar especial atenção às quantidades de potássio e magnésio presentes no DLS, considerando-se suas altas taxas de exportação pela MS, bem como reduzir as quantidades de DLS no outono e inverno, em decorrência das restrições climáticas ao crescimento das plantas.

A aplicação de DLS antecedendo a implantação de plantas para cobertura de solo no outono/inverno é uma prática cada vez mais frequente na região Sul do Brasil, cujos efeitos no solo e nas plantas

são ainda pouco avaliados pela pesquisa. Aita et al. (2006) verificaram que a quantidade de N mineral do solo aumentou com a aplicação de DLS (0, 20, 40 e 80 m³.ha⁻¹) em aveia-preta (*Avena strigosa* Schreb) + ervilhaca (*Vicia sativa* L.). Na dose de 80 m³.ha⁻¹ houve perda de N-NO₃⁻ por lixiviação para além da profundidade de 60 cm, mas observou-se aumento na produção de MS, bem como o acúmulo de N, P e K nas plantas. Os resultados evidenciaram a eficiência das plantas de cobertura no outono/inverno em reciclar nutrientes fornecidos pelos DLS e a importância da utilização de espécies com elevado potencial de produção de MS e que sejam exigentes em N.

Scheffer-Basso et al. (2008) verificaram a resposta positiva de uma pastagem natural na Depressão Central do Rio Grande do Sul à adubação com DLS nas doses de 0, 15, 30 e 45 m³.ha⁻¹.corte⁻¹ equivalentes a 76,8, 153,7 e 230,5 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N, totalizando 0, 60, 120 e 180 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de DLS. A MS da pastagem aumentou linearmente com o aumento das doses de DLS. Com 45 m³ houve aumento de 108% na produção de MS (1.137 kg.ha⁻¹.corte⁻¹ e 4.549 kg.ha⁻¹ no total dos cortes), de 42% na altura da pastagem e redução na fibra em detergente ácido (FDA). Obteve-se 16,9 kg.m⁻³.corte⁻¹ de MS e 30 m³.ha⁻¹.corte⁻¹ foi considerado um valor-referência para as pastagens naturais.

Barnabé et al. (2007) recomendaram 150 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de DLS, equivalente a 499,5 kg.ha⁻¹ de N em substituição à adubação química em capim-marandú (*Brachiaria brizantha* cv. Marandú). Medeiros et al. (2007) avaliaram a produção e qualidade da forragem de capim-marandú fertiirrigada com DLS *in natura* e fermentado, na dose de 180 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ aplicada de forma única ou fracionada, e

concluíram que o DLS pode substituir de forma satisfatória a adubação mineral.

O uso do DLS altera os atributos químico-físicos do solo, como foi observado por Queiroz et al. (2004), que verificaram aumentos lineares na capacidade de troca de cátions (CTC) e concentração de N, P, K, Ca e Mg. Os autores constataram, também, melhorias relacionadas à agregação e à resistência estrutural do solo, as quais apresentaram influência direta na porosidade total e disponibilidade de água no solo. Matos (1997), adubando não verificou aumento nas concentrações de Cu e Zn trocáveis no solo após aplicar doses de até 200 m³.ha⁻¹ de DLS.

2.3 Qualidade das pastagens

As pastagens naturais constituem a base da dieta dos ruminantes na grande maioria dos sistemas de produção. Na composição botânica destas pastagens é encontrada uma ampla variação de espécies, principalmente gramíneas e leguminosas, cujas qualidades nutritivas são muito variáveis. Tais variações de qualidade ocorrem não somente entre gêneros, espécies ou cultivares, mas também, entre as partes das plantas, estágio de maturidade, fertilidade do solo e com as condições locais e estacionais. No entanto, a definição mais adequada de qualidade da forragem é a que relaciona o desempenho do animal com o consumo de energia digestível (REIS & RODRIGUES, 1993).

Forragens de alta qualidade devem fornecer energia, proteína, minerais e vitaminas para atender as exigências dos animais

em pastoreio. A composição química pode ser utilizada como parâmetro de qualidade das espécies forrageiras, que é dependente de aspectos de natureza genética e ambiental, mas que não deve ser utilizado como único determinante da qualidade de uma forragem.

A distribuição dos diversos componentes químicos nas plantas varia de acordo com os diferentes tecidos e órgãos, em razão de especificidade da organização física das células vegetais. Entretanto, de um modo geral, os principais constituintes químicos das plantas forrageiras podem ser divididos em duas grandes categorias: aqueles que compõem a estrutura da parede celular, que são de mais baixa disponibilidade no processo de digestão, e aqueles contidos no conteúdo celular, de maior disponibilidade. Os componentes do conteúdo celular envolvem substâncias solúveis em água ou levemente solúveis em água, tais como: amido, lipídios e algumas proteínas que são digeridas tanto por enzimas de microorganismos, quanto por aquelas secretadas pelo aparelho digestivo dos animais. Já os componentes da estrutura da parede celular incluem em sua maior parte carboidratos e outras substâncias como a lignina cuja digestão é totalmente dependente da atividade enzimática dos microorganismos do trato gastrointestinal dos ruminantes (VAN SOEST, 1994).

Para a obtenção de forragens de qualidade superior é fundamental que sejam conhecidos os efeitos dos diferentes fatores de meio, a fim de que se possa adequar medidas de manejo com vista a atingir estes objetivos. Assim, aspectos como a individualidade das espécies, o estágio de desenvolvimento da planta, a idade da planta por ocasião do corte, além da influência de fatores ambientais como

clima e solo, são decisivos para a qualidade da forragem (BARNES et al., 2003).

Os efeitos da umidade sobre as plantas forrageiras são bastante variáveis. Severas restrições hídricas promovem paralisação do crescimento e a morte da parte aérea da planta, o que limita a produção animal, tanto em razão da baixa qualidade quanto da disponibilidade da forragem. Por outro lado, deficiências hídricas suaves reduzem a velocidade de crescimento das plantas, retardando a formação de caules, o que resulta em plantas com maiores proporções de folhas e nutrientes potencialmente digestíveis. Este efeito é particularmente verificado em gramíneas, uma vez que as leguminosas tendem a perder os folíolos com relativa facilidade mesmo sob déficit hídrico moderado, o que reduz consideravelmente o seu valor nutritivo (REIS & RODRIGUES, 1993).

Segundo Barbosa & Santos (2008), a sazonalidade em pastagens é um dos principais fatores que diminui sua produção e qualidade. Em regiões próximas à linha do equador, a sazonalidade está ligada principalmente a condições pluviométricas. Já nas regiões de latitudes mais elevadas, o principal fator climático são as baixas temperaturas.

Souza et al. (2008) verificaram aumento do teor de PB ao do capim-aruaana (*Panicum maximum* Jacq.) sob adubação nitrogenada (75, 275, 475 e 675 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N). Por outro lado, os teores de FDN e FDA não foram afetados pelos tratamentos, exceto para o teor de FDA no colmo, que aumentou proporcionalmente com a adubação nitrogenada até 540,30 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N.

Os efeitos do solo sobre as pastagens podem ser avaliados sob dois aspectos: o da acumulação de minerais nas plantas e de sua influência no rendimento e valor nutritivo. Plantas crescendo sobre diferentes solos demonstram diferentes balanços minerais, que alteram sua composição e crescimento (VAN SOEST, 1994). O nível de fertilidade do solo e a adubação afetam a composição química das plantas e, conseqüentemente, a digestibilidade e o consumo. Estes efeitos são mais marcantes sobre o rendimento de matéria seca e menos sobre o valor nutritivo e composição da forragem (REIS & RODRIGUES, 1993). Os autores salientam que o estágio de desenvolvimento da planta apresenta ampla relação com a composição química e digestibilidade. Com o crescimento das forrageiras há o aumento nos teores de carboidratos estruturais e lignina, e redução no conteúdo celular, o que invariavelmente proporcionará redução na digestibilidade. São alteradas as estruturas das plantas com elevação da relação caule:folha, onde as plantas mais velhas apresentam maiores proporções de talos que de folhas, tendo reduzido o seu conteúdo em nutrientes potencialmente digestíveis.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e período

O experimento foi instalado na área experimental da Epagri do Centro de Pesquisas para Agricultura Familiar Epagri-Cepaf, em Chapecó, região oeste de Santa Catarina, entre setembro/2007 e outubro/2009 (Figura 1).



Figura 1 - Vista geral da área experimental com a grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

A área experimental está situada a 679 m de altitude, latitude de 27° 07'S e longitude de 52° 37'O. O clima da região é do tipo Cfa na classificação de Köppen, isto é, subtropical, com chuvas bem distribuídas no verão (MOTA et al., 1970). Na Figura 2 são apresentados os dados referentes às temperaturas médias e precipitação mensal do período experimental, bem como as normais regionais, e na Figura 3, a ocorrência de geadas.

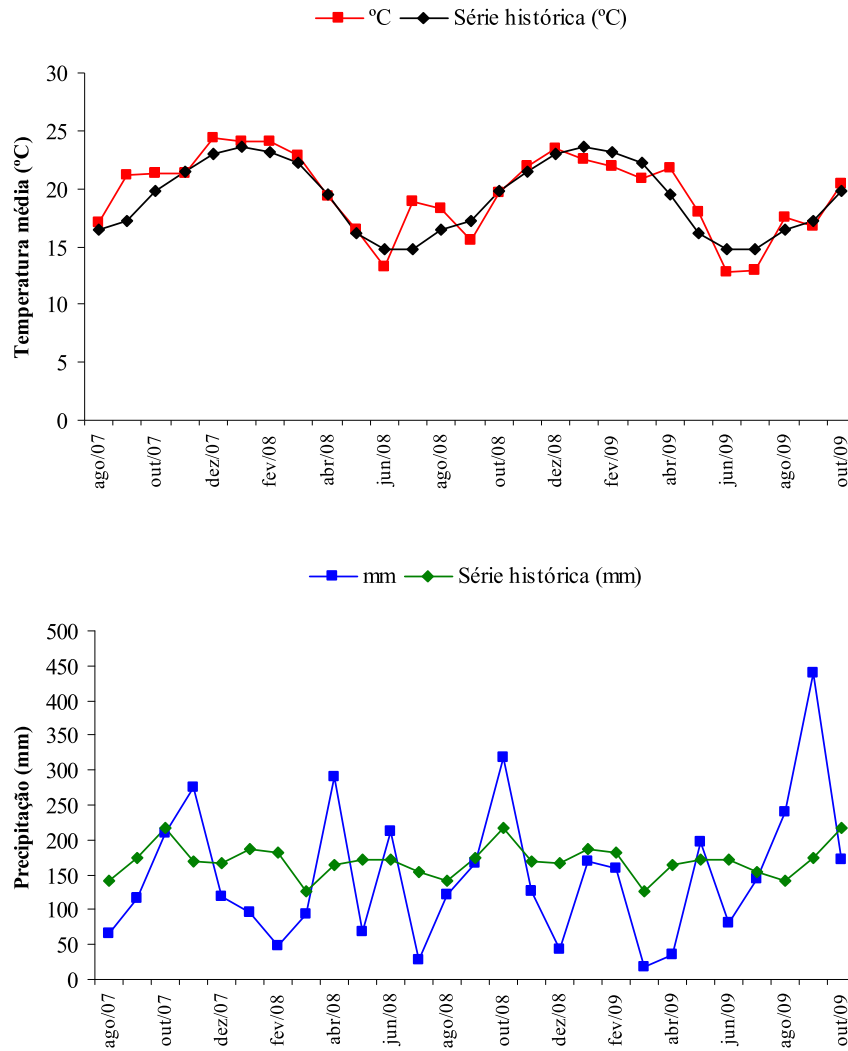


Figura 2 - Temperaturas médias e precipitação mensal. Fonte: Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

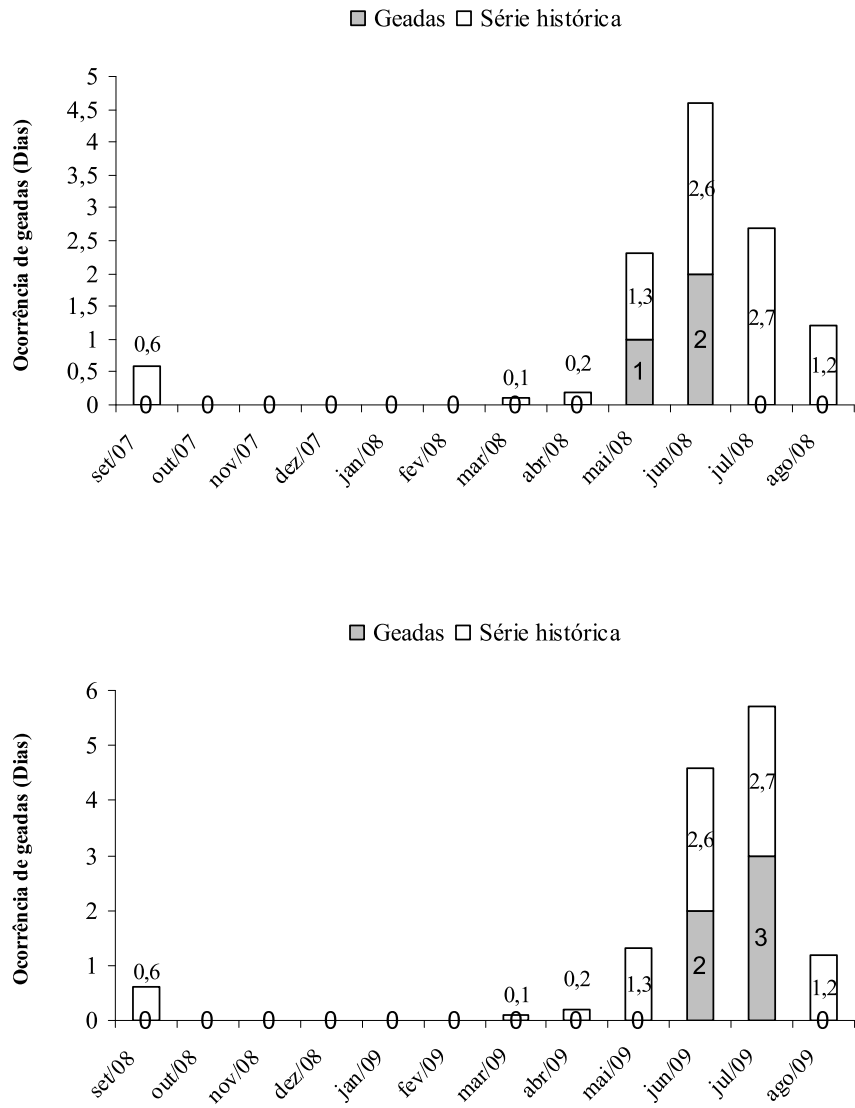


Figura 3 - Ocorrência de geadas. Fonte: Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

3.1.1 Caracterização da área

A área experimental possui 0,5 ha, sendo que anteriormente era explorada com culturas anuais para produção de grãos, e o solo preparado com aração e gradagem. Posteriormente, foi implantado o capim-ramirez (*Paspalum guenoarum* Arechv.), que foi pastejado com bovinos de corte até 2001/02. Nesse período, a acidez do solo foi corrigida, elevando-se o pH de 5,6 para 6,0, mediante calagem superficial. Em 2002/03, a pastagem foi dessecada e semeada aveia-preta. Na primavera, a aveia-preta foi dessecada para o cultivo de milho (*Zea mays* L.) em plantio direto, seguida da adubação com 140 kg.ha⁻¹ de N (uréia), 20 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato triplo) e 40 kg.ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio).

Após a colheita do milho, foi realizado o plantio de mudas da grama-missioneira-gigante nas entrelinhas da cultura antecedente. Uma vez concluído o plantio, e até que houvesse uma boa cobertura do solo pela espécie forrageira, a área foi manejada em pastejo com bovinos de corte até agosto/2005. Nesse período, a presença de invasoras foi controlada manualmente. Posteriormente, a pastagem foi utilizada a cada 35 dias e por no máximo dois dias em cada ciclo de pastejo. A pastagem foi adubada conforme recomendação da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2004), mediante a aplicação de 60 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ (superfosfato triplo), 60 kg.ha⁻¹ de K₂O (cloreto de potássio) e 100 kg.ha⁻¹ de N (uréia). A dose de N foi fracionada em três épocas, em setembro, novembro e fevereiro de cada ano. Esse manejo foi utilizado até agosto/2007, quando, foi efetuado o último pastejo (Figura 4). Em setembro/2007, com o objetivo de uniformizar

a pastagem, foi feita uma roçada, deixando-se um resíduo médio em torno de 5 cm de altura do solo (Figura 5). O material roçado foi amontoado e retirado da área.



Figura 4 - Aspecto da área com a grama-missioneira-gigante anterior à instalação do experimento. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.



Figura 5 - Aspecto da roçada de emparelhamento da pastagem de grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

3.2 Solo

O solo da área experimental é classificado como LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico (EMBRAPA, 2006). Em junho/2007, foi realizada a amostragem de solo com pá-de-corte em cinco pontos aleatórios/repetição. Em cada ponto, foram coletadas três subamostras nas profundidades de 0-5, 5-10 e 10-20 cm, totalizando 15 amostras/repetição. As análises de solo foram realizadas no Laboratório de Solos da Epagri-Cepaf de Chapecó, de acordo com metodologia de Tedesco et al. (1995). Os resultados médios nas três profundidades encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1- Atributos químicos e teor de argila de diferentes camadas do Latossolo cultivado com a grama-missioneira-gigante antes da aplicação dos tratamentos. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

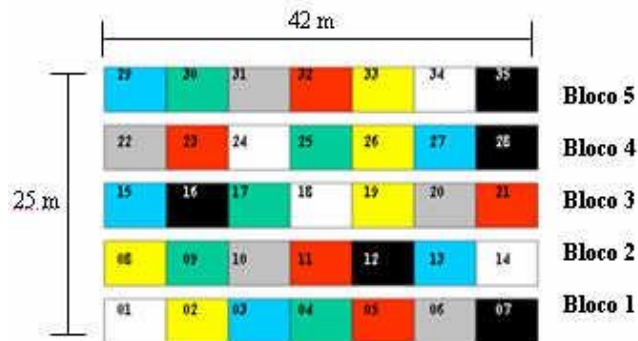
Atributos	0 – 5 cm	5 – 10 cm	10 – 20 cm
Argila (%)	59,0	61,4	63,1
pH água	5,8	5,9	5,9
Índice SMP	5,8	5,9	5,8
P (mg.dm ⁻³)	12,3	10,0	8,1
K (mg.dm ⁻³)	246,3	177,1	109,3
M.O (%)	4,2	3,9	3,5
Al (cmol _c .dm ⁻³)	0,0	0,1	0,2
Ca (cmol _c .dm ⁻³)	6,8	6,6	5,9
Mg (cmol _c .dm ⁻³)	3,5	3,3	3,2
H + Al (cmol _c .dm ⁻³)	5,5	5,2	5,7
CTC (cmol _c .dm ⁻³)	16,3	15,5	15,1
Saturação por bases (%)	65,7	65,5	61,5
Saturação por Al (%)	0,0	1,2	3,4
Ca/Mg	2,0	2,0	1,9
Ca/K	14,8	26,1	40,5
Mg/K	7,5	3,0	21,1
Zn (mg.dm ⁻³)	1,9	1,0	0,7
Cu (mg.dm ⁻³)	1,1	1,0	1,0
Mn (mg.dm ⁻³)	4,5	2,7	1,4
Fe (g.dm ⁻³)	1,2	1,0	1,1

3.3 Tratamentos

Para avaliar a resposta de grama-missioneira-gigante à adubação nitrogenada com DLS, foram testados sete tratamentos: ausência de adubação nitrogenada, em conjunto com a adição anual de P e de K na forma mineral (testemunha negativa, TN); 200 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N na forma de nitrato de amônio (testemunha positiva, TP), em conjunto com a adição anual de P e de K; cinco doses de DLS, correspondentes a 100, 200, 300, 400 e 500 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N total. Nos tratamentos TN e TP, as fontes de P e K foram aplicadas com expectativa de produção de 15 t de MS.ha⁻¹, utilizando-se superfosfato triplo (300 kg.ha⁻¹.ano⁻¹), aplicado em cobertura no início da primavera, e cloreto de potássio (300 kg.ha⁻¹.ano⁻¹), aplicado em duas vezes e em cobertura, 2/3 no início da primavera e 1/3 no verão.

3.4 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com cinco repetições (Figura 6). A unidade experimental foi constituída de parcela com 6,0 m x 5,0 m (30 m²), com uma área útil de 1,5 m x 5,0 m (7,5 m²) na parte central da mesma (Figura 7). A bordadura da parcela foi de 0,5 m em cada cabeceira e 1,75 m em cada lateral. Dos 7,5 m² de área útil, 5 m² (1,0 m x 5,0 m) foram destinados para avaliar a produção de MS, a composição química e a altura do dossel vegetativo e reprodutivo. O restante da área útil (2,5 m² ou 0,5 m x 5,0 m) foi destinado às avaliações morfofisiológicas.



- T1 ⇨ testemunha negativa: zero de N e adição de P e K (TN);
 T2 ⇨ 100 kg de N total.ha⁻¹ na forma de DLS (DLS 100);
 T3 ⇨ 200 kg de N total.ha⁻¹ na forma de DLS (DLS 200);
 T4 ⇨ 300 kg de N total.ha⁻¹ na forma de DLS (DLS 300);
 T5 ⇨ 400 kg de N total.ha⁻¹ na forma de DLS (DLS 400);
 T6 ⇨ 500 kg de N total.ha⁻¹ na forma de DLS (DLS 500);
 T7 ⇨ Testemunha positiva: 200 kg.ha⁻¹ de N na forma de nitrato de amônio) e adição de P e K de acordo com análise de solo com a expectativa de produção para 15 t de MS.ha⁻¹ (TP).

Figura 6 - Croqui da área experimental. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

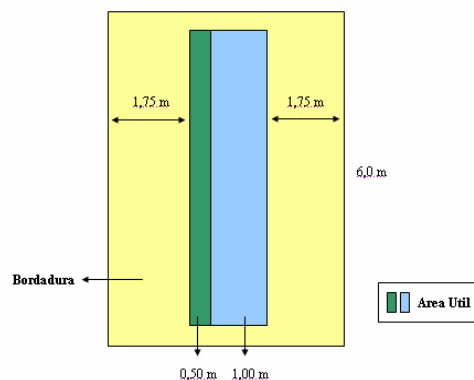


Figura 7 - Croqui da unidade experimental. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

3.5 Condução do experimento

3.5.1 Manejo da pastagem

A partir do corte de uniformização, a pastagem foi cortada sempre que as parcelas relativas à TP atingiam altura média de 20 cm ($\pm 5,0$ cm). Os cortes foram efetuados com motossigadeira de parcela com barra de corte de 1,0 m, deixando-se 7 a 8 cm de resíduo. Após serem retiradas as bordaduras das cabeceiras das parcelas, eram realizados os cortes da área útil. No primeiro período, os cortes ocorreram entre 20/12/2007 e 16/09/2008. No 2º período o primeiro corte foi em 18/11/2008 e o último em 20/10/2009.

3.5.2 Aplicação dos tratamentos

As doses de DLS e o nitrato de amônio foram fracionados em quatro vezes, tanto no primeiro período (2007-2008), como no segundo período (2008-2009) de avaliação. A primeira aplicação ocorreu logo após o corte de uniformização, e as demais doses nos cortes subseqüentes, sendo a última dose aplicada após o terceiro corte nos dois períodos. A primeira aplicação para o segundo período foi efetuada após o quinto corte (último do primeiro período) e início do período seguinte.

O DLS foi obtido da propriedade do Sr. Bruno Bodanesse, situada na linha Simonetto, próxima da área experimental. Para o transporte e a retirada do DLS da esterqueira, foi utilizado trator e tanque com capacidade para 3.000 L, acoplado a uma bomba de

sucção. Antes da retirada do DLS da esterqueira foi feita homogeneização prévia com o mesmo equipamento utilizado para o transporte e sucção para retirada do DLS da esterqueira. Nessa operação o DLS era succionado da esterqueira para o tanque de transporte e devolvido para a esterqueira. Repetia-se essa operação por duas a três vezes consecutivas, e só então era retirado o DLS para ser utilizado no experimento (Figura 8).



Figura 8 - Aspecto da obtenção do dejetto líquido de suíno na propriedade suinícola. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

O DLS, devidamente homogeneizado, era transportado e depositado próximo à área experimental em quatro reservatórios de 1.000 L cada. Na parte inferior de cada reservatório, foi adaptado 0,50 m de tubo plástico de duas polegadas de diâmetro e um registro, para facilitar à retirada do dejetto (Figura 9).



Figura 9 - Aspecto dos reservatórios utilizados para depósito do dejetos líquido de suíno junto à área experimental. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

Uma vez depositado nos reservatório (Figura 10), o dejetos era novamente homogeneizado por agitação mecânica. Após essa homogeneização, eram retiradas quatro subamostras (fração líquida + pastosa), uma de cada depósito. Essas subamostras, de aproximadamente 0,5 L cada uma, eram imediatamente levadas ao laboratório de solos da Epagri-Cepaf, para análise do pH, N-NH_4^+ , N-NO_3^- , N total, MS, macro e micronutrientes (Figura 11), conforme Tedesco et al. (1995). Nessas subamostras também foi efetuada a leitura da densidade do DLS, utilizando-se o densímetro (Figura 12). Os valores obtidos nas quatro leituras da densidade foram somados e efetuada a média, obtendo-se um valor médio da densidade do DLS em cada aplicação.

Após a coleta das subamostras os reservatórios com os DLS permaneciam fechados até o momento da aplicação. Tanto o DLS e o fertilizante mineral foram programados para serem aplicados a cada dois cortes, nos dois períodos da avaliação (2007/08 e

2008/09). Como foram dois períodos onde ocorreram estiagens, o intervalo entre cortes ficou maior que o esperado, sendo necessário então efetuar as aplicações tanto do DLS como a adubação mineral após cada corte, até completar o parcelamento das quatro doses programadas para o ensaio em cada período (Tabelas 2 e 3).



Figura 10 - Aspecto de como o dejetos líquido de suíno era depositado nos reservatórios. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.



Figura 11 - Aspecto da amostragem do dejetos líquido de suíno para análises laboratoriais. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.



Figura 12 - Aspecto da leitura da densidade do dejetto líquido de suíno em densímetro. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

Tabela 2 - Datas da realização dos cortes. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Cortes	1º Período	2º Período
Uniformização	19/09/07	-
1 ^a	20/12/07	18/11/08
2 ^a	19/02/08	03/02/09
3 ^a	08/04/08	24/03/09
4 ^a	24/06/08	13/08/09
5 ^a	16/09/08	20/10/09

Tabela 3 - Datas da aplicação dos tratamentos. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Aplicação	1º Período	2º Período
1 ^a	25/09/07	18/09/08
2 ^a	21/12/07	01/12/08
3 ^a	25/02/08	04/02/09
4 ^a	15/04/08	25/03/09

Após a emissão dos laudos das análises, foram feitas as aplicações utilizando-se baldes plásticos graduados com capacidade para 20 litros (Figura 13). Durante a aplicação, o DLS era continuamente homogeneizado mediante agitação mecânica com pás.

Tabela 4 - Concentrações de matéria seca e nutrientes do dejetos líquido de suíno aplicado em grama-missioneira-gigante, entre 19/09/07 e 20/10/09. Epagri-Céparf, Chapecó, SC

Aplicação	pH	M.S. %	N Total kg.m ⁻³	P kg.m ⁻³	K kg.m ⁻³	Ca kg.m ⁻³	Mg kg.m ⁻³	Cu g.m ⁻³	Zn g.m ⁻³	Fe g.m ⁻³	Mn g.m ⁻³	N Min. kg.m ⁻³	N Dens. kg.m ⁻³
1 ^a	6,9	0,77	2,09	0,45	0,68	0,29	0,13	3,95	12,00	100,00	2,06	1,77	1,13
2 ^a	7,1	0,46	1,21	0,18	0,40	0,09	0,10	5,45	51,00	97,38	6,22	1,00	0,91
3 ^a	7,3	0,68	1,13	0,21	0,53	0,46	0,18	9,93	14,65	116,30	6,61	0,95	0,89
4 ^a	7,3	5,82	3,72	0,80	0,62	14,61	7,24	36,50	71,18	457,38	34,25	1,32	3,28
Média	7,2	1,93	2,04	0,41	0,56	3,86	1,91	13,96	37,21	192,76	12,29	1,26	1,55
Aplicação	pH	M.S. %	N Total kg.m ⁻³	P kg.m ⁻³	K kg.m ⁻³	Ca kg.m ⁻³	Mg kg.m ⁻³	Cu g.m ⁻³	Zn g.m ⁻³	Fe g.m ⁻³	Mn g.m ⁻³	N Min. kg.m ⁻³	N Dens. kg.m ⁻³
2 ^o período													
1 ^a	6,9	0,70	2,38	0,46	0,89	0,95	0,26	4,95	12,19	209,97	7,45	1,33	1,44
2 ^a	7,5	0,89	1,98	0,37	0,85	1,24	1,24	8,17	75,09	460,19	42,51	1,22	0,98
3 ^a	7,0	0,61	1,67	0,39	0,64	0,22	0,21	5,67	8,84	43,58	8,26	1,16	1,13
4 ^a	7,5	1,14	2,51	0,54	0,95	0,45	0,16	17,23	19,42	86,04	9,92	1,22	1,60
Média	7,2	0,84	2,14	0,44	0,83	0,72	0,47	9,01	28,89	199,95	17,04	1,23	1,29

Tabela 5 - Quantidades de dejetos líquido de suíno aplicadas em grama-missioneira-gigante entre 19/09/07 e 20/10/09. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamentos	1º Período					2º Período					
	Aplicação (m ³ .ha ⁻¹)					Aplicação (m ³ .ha ⁻¹)					
	1ª	2ª	3ª	4ª	Subtotal	1ª	2ª	3ª	4ª	Subtotal	Total
DLS 100	11,96	20,66	22,12	6,72	61,46	10,50	12,63	14,97	9,96	48,06	109,52
DLS 200	23,92	41,32	44,25	13,44	122,93	21,01	25,25	29,94	19,92	96,12	219,13
DLS 300	35,89	61,98	66,37	20,16	184,40	31,51	37,88	44,91	29,88	144,18	328,58
DLS 400	47,85	82,64	88,50	26,88	245,87	42,02	50,51	59,88	39,84	192,25	438,12
DLS 500	59,81	103,31	110,62	33,60	307,34	52,52	61,13	74,85	49,80	238,30	545,64

Tabela 6 - Quantidades de nitrogênio total e mineral do dejetto líquido de suíno determinadas por análise laboratorial e por leitura em densímetro, nos dois períodos de avaliação da grama-missioneira-gigante, entre 19/09/07 e 20/10/09. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Nitrogênio	Aplicação	1º Período				2º Período						
		100	200	300	400	500	100	200	300	400	500	
		-----kg N.ha ⁻¹ -----										
Total	1 ^a	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00	100,00	125,00	100,00	125,00	100,00	125,00
N-NH ₄ ⁺	2 ^a	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00	2 ^a	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00
N-NO ₃ ⁻	3 ^a	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00	3 ^a	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00
	4 ^a	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00	4 ^a	25,00	50,00	75,00	100,00	125,00
	Total	100,00	200,00	300,00	400,00	500,00	Total	100,00	200,00	300,00	400,00	500,00
Mineral	1 ^a	21,17	42,34	63,53	84,69	105,86	1 ^a	13,97	27,94	41,91	55,89	69,85
N-NH ₄ ⁺	2 ^a	20,66	41,32	61,98	82,64	103,31	2 ^a	15,41	30,81	46,21	61,62	77,02
	3 ^a	21,01	42,04	63,05	84,08	105,09	3 ^a	17,37	34,73	52,10	69,46	86,83
	4 ^a	8,87	17,74	26,61	35,48	44,35	4 ^a	12,15	24,30	36,45	48,60	63,74
	Total	71,71	143,44	215,17	286,89	358,61	Total	58,90	117,78	176,67	235,57	297,44
N	1 ^a	13,51	27,03	40,56	54,07	67,59	1 ^a	15,12	30,25	45,37	60,51	75,63
Densímetro	2 ^a	18,80	37,60	56,40	75,20	94,01	2 ^a	12,38	24,75	37,12	49,50	61,87
	3 ^a	16,69	33,38	50,07	66,77	83,45	3 ^a	16,92	33,83	50,75	67,66	84,58
	4 ^a	22,04	44,08	66,12	88,17	110,21	4 ^a	15,94	31,87	47,81	63,74	79,68
	Total	71,04	148,09	222,15	296,21	370,26	Total	60,36	120,70	181,05	241,41	301,76

Tabela 7 - Concentrações de fósforo e potássio no dejetto líquido de suíno utilizado nos dois períodos de avaliação da grama-missioneira-gigante, entre 19/09/07 e 20/10/09. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Nutrientes	1º Período										2º Período										
	Aplicação					DLS					Aplicação					DLS					
	100	200	300	400	500	100	200	300	400	500	100	200	300	400	500	100	200	300	400	500	
	-----kg.ha ⁻¹ -----										-----kg.ha ⁻¹ -----										
1 ^a	5,38	10,76	16,15	21,53	26,91	1 ^a	4,83	9,45	14,49	19,33	24,16										
2 ^a	3,72	7,44	11,16	14,88	18,60	2 ^a	4,67	9,34	14,02	18,69	23,36										
3 ^a	4,65	9,29	13,94	18,59	23,23	3 ^a	5,84	11,68	17,51	23,35	29,19										
4 ^a	5,38	10,75	16,13	21,50	26,88	4 ^a	5,38	10,76	16,14	21,51	26,89										
Total	19,13	38,24	57,38	76,50	95,62	Total	20,72	41,23	62,16	82,88	103,60										
1 ^a	8,13	16,27	24,41	32,54	40,67	1 ^a	9,35	18,70	28,04	37,40	46,74										
2 ^a	8,26	16,53	24,79	33,06	41,32	2 ^a	10,74	21,46	32,20	42,93	53,66										
3 ^a	11,72	23,45	35,18	46,91	58,63	3 ^a	9,58	19,16	28,74	38,32	47,90										
4 ^a	4,17	8,33	12,50	16,67	20,83	4 ^a	9,46	18,92	28,39	37,85	47,31										
Total	32,28	64,58	96,88	129,18	161,45	Total	39,13	78,24	117,37	156,50	195,61										



Figura 13 - Aspecto da aplicação do dejetos líquido de suíno. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

3.6 Avaliações

3.6.1 Pastagem

a) Altura: foi medida, com régua graduada em centímetros, a altura do dossel vegetativo (Figura 14) e do dossel reprodutivo (Figura 15).



Figura 14 - Aspecto da estimativa da altura do dossel vegetativo da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

As leituras foram efetuadas na área útil das parcelas em três pontos aleatórios. A altura do dossel vegetativo foi tomada entre a base das plantas até a altura média da inflexão das folhas e o dossel reprodutivo, entre a base das plantas até o ápice das inflorescências.



Figura 15 - Aspecto da estimativa da altura do dossel reprodutivo da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

b) Número de afillhos: foi estimado em uma área amostral de 0,50 m x 0,50 m (0,25 m²) (Figura 16), na qual foi cortado com tesoura todo o material vegetal acumulado, deixando-se um resíduo de 7 cm.



Figura 16 - Aspecto da amostragem para caracterização morfofisiológica da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

c) Diâmetro de afilho, número de folhas por afilho, tamanho da folha, comprimento de entrenó, relação folha/colmo e matéria seca de folhas e colmos+bainha+inflorescência: após a contagem dos afilhos, foram separados dez afilhos que representassem a média da amostra (Figura 17), para serem efetuadas as seguintes avaliações: diâmetro de afilho: medido com paquímetro digital no meio do segundo entrenó na maior largura (Figura 18); número de nós: contagem dos nós visíveis (Figura 19); comprimento de entrenós: medido com régua milimetrada entre o primeiro nó basal acima da altura de corte até o último nó visível e dividido pelo número de entrenós (Figura 20); tamanho da folha: obtida na folha anterior à folha bandeira, sendo medidos com régua milimetrada o comprimento entre a lígula o ápice, bem como a largura obtida na parte mais larga da lâmina (Figuras 21 e 22); número de folhas por afilho: obtido pela contagem das folhas totalmente expandidas (Figura 23).



Figura 17 - Aspecto geral de uma amostra de afilhos da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.



Figura 18 - Aspecto da estimativa do diâmetro do afilho da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.



Figura 19 - Aspecto da estimativa do número de nós dos afilhos da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.



Figura 20 - Aspecto da estimativa do comprimento dos entrenós dos afilhos da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.



Figura 21 - Aspecto da estimativa do comprimento da folha da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.



Figura 22 - Aspecto da estimativa da largura da folha da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.



Figura 23 - Aspecto da estimativa da contagem do número de folhas da grama-missioneira-gigante. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

d) Separação dos componentes: o material colhido na área de $0,25 \text{ m}^2$ foi separado nos componentes folhas verdes (FV), material morto (MM), colmos + bainha + inflorescência (CBI) e invasoras (INV). Após separados foram colocados em estufa com ar forçado a 65°C durante 72 horas, com posterior pesagem (Figura 24). A relação folha/colmo (RFC) foi obtida mediante a razão entre a MS de FV e CBI. O peso individual de afilhos foi calculado mediante a soma da MS de FV, MM e CBI da amostra, dividido pelo número total de afilhos obtidos nos $0,25 \text{ m}^2$ de cada amostra e multiplicado por quatro para obter o número de afilhos por m^2 .



Figura 24 - Aspectos da secagem em estufa com ar forçado. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

e) Produção e composição química da MS: o material coletado na área útil (5 m^2) foi identificado e pesado. Do material colhido, foi retirada uma subamostra de aproximadamente 500 g, que após pesada, foi secada em estufa com ar forçado a 65°C por 72 horas e pesada novamente. Com esse procedimento foi calculado o teor de matéria seca e a produção de MS. Posteriormente, a amostra foi fracionada em moinho de faca tipo Willey, com peneira de 1 mm de

abertura e acondicionada em saco plástico. Foram analisados os teores de MS a 105°C (SILVA, 1990), o N, pelo método semi-micro Kjeldhal e os macro e micronutrientes (TEDESCO et al., 1995). O teor de PB foi obtido pela multiplicação do teor de N por 6,25 (AOAC, 1970).

f) Índice de eficiência do N do DLS (IE): para determinar o IE utilizou-se a seguinte fórmula: $IE = (MS_{DLS\ 200} - MS_{TN}) / (MS_{TP} - MS_{TN})$, em que MS_{DLS200} é a produção de MS obtida com a dose de DLS equivalente a 200 kg de $N \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$, MS_{TN} é a produção de MS obtida no tratamento sem N e MS_{TP} é aquela obtida com 200 kg de $N \cdot ha^{-1} \cdot ano^{-1}$ na forma de nitrato de amônio.

g) Taxa de crescimento da pastagem (TCP): a taxa de crescimento da pastagem foi calculada mediante a subtração entre duas produções consecutivas e posterior divisão pelo número de dias entre cortes (Tabela 8).

h) Eficiência de utilização do nitrogênio (EUN): para o cálculo de EUN, que determina quantos kg de MS foram produzidas por cada kg de N aplicado, utilizou-se a seguinte equação: $EUN = (MS_{Dose-Nx} - MS_{TN}) / (kg\ de\ N_{dose-Nx})$. A EUN indica a quantidade de MS produzida para cada kg de N aplicado com o DLS e com o nitrato de amônio.

i) Recuperação aparente de nitrogênio (RAN): determina a percentagem do N aplicado que foi recuperado pela pastagem, mediante a seguinte equação: $RAN = 100 \times [(N(\text{extr})\ \text{na}\ \text{parcela}\ \text{fertilizada}) - N(\text{extr})\ \text{na}\ \text{parcela}\ \text{testemunha}] / \text{dose}\ \text{de}\ N\ \text{aplicada}$. A extração de $N(\text{extr})$ foi calculada pela fórmula $N(\text{extr}) = 0,001 \times MS \times$

teor de N (g.kg^{-1}), em que $N(\text{extr}) = N$ extraído em kg.ha^{-1} ; MS = matéria seca em kg.ha^{-1} (PRIMAVESI et al., 2004).

Tabela 8 - Intervalo de dias entre cortes da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

1º Período (363 dias)		2º Período (398 dias)	
Corte	Dias	Corte	Dias
1º corte	92	1º corte	63
20/12/07		18/11/08	
2º corte	61	2º corte	77
19/02/08		03/02/09	
3º corte	49	3º corte	49
08/04/08		24/03/09	
4º corte	77	4º corte	141
24/06/08		13/08/09	
5º corte	84	5º corte	68
16/09/08		20/10/09	

3.6.2 Solo

No final do segundo período de avaliação (setembro/09) foi realizada a amostragem do solo em todas as unidades experimentais dos blocos 1, 2 e 3. Essa amostragem foi efetuada com trado calador nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-20, 20-30 e 30-40 cm, com intuito de avaliar os atributos químicos, incluindo os níveis de N amoniacal (N-NH_4^+), nitrato (N-NO_3^-) e de N total, conforme Tedesco et al. (1995).

3.7 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância em modelo de parcela subdividida no tempo (parcela principal: tratamentos de adubação; subparcela: cortes) pelo teste F, com comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro (Tabela 9). Para a produção anual de MS foram aplicados contrastes segundo a ANOVA (Tabela 10) e realizada análise de regressão em função de doses de N na forma de DLS (Tabela 11).

Tabela 9 - Modelo da análise de variância para tratamentos de adubação e corte. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Causas de variação	GL
Blocos	4
Tratamentos de adubação (TA)	6
Resíduo a= (bloco x TA)	24
Cortes (C)	4
Interação TA x C	24
Resíduo b= (bloco x C)	112
Total	174

Tabela 10 - Modelo da análise de variância para os Contrastes. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Causas de variação	GL
Contraste 1 (TP x TN)	1
Contraste 2 (TP x DLS 100)	1
Contraste 3 (TP x DLS 200)	1
Contraste 4 (TP x DLS 300)	1
Contraste 5 (TP x DLS 400)	1
Contraste 6 (TP x DLS 500)	1
Resíduo	24

Tabela 11 - Modelo da análise de variância para tratamentos de adubação com DLS e corte. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Causas de variação	GL
Regressão Linear	1
Regressão Quadrática	1
Regressão Cúbica	1

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Produção de matéria seca e composição química

A análise de variância revelou efeito significativo dos contrastes TP x TN, TP x DLS 100, TP x DLS 200 e TP x DLS 500 nos dois períodos avaliados, bem como no total. A produção nos períodos e acumulada de MS não apresentou diferenças significativas ao analisar o contraste TP x DLS 300 (Tabela 12 e Figura 25). Nos dois períodos de avaliação, as precipitações ocorridas durante a primavera/verão ficaram abaixo das normais regionais (Figura 2), o que dificultou expressar o potencial produtivo da espécie.

Tabela 12 - Produção de matéria seca da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Contraste	1º Período	2º Período	Total
	19/09/07 a 16/09/08 MS (kg.ha ⁻¹)	17/09/08 a 20/10/09 MS (kg.ha ⁻¹)	MS (kg.ha ⁻¹)
TP ¹ x TN	8971 x 3052*	8555 x 2344*	17526 x 5396*
TP x DLS 100	8971 x 5044*	8555 x 4342*	17526 x 9386*
TP x DLS 200	8971 x 6412*	8555 x 6251*	17526 x 12663*
TP x DLS 300	8971 x 9439	8555 x 8865	17526 x 18304
TP x DLS 400	8971 x 9964	8555 x 9905*	17526 x 19869*
TP x DLS 500	8971 x 11978*	8555 x 10764*	17526 x 22742*
C.V (%)	12,9	11,6	10,8

* Significativo ao nível de 5%.

A MS total dos dois períodos foi responsiva à adubação nitrogenada mineral, com aumento de 225%. A aplicação de DLS aumentou a produção de MS total dos dois períodos, entre 74 e 322% em relação à ausência da adubação nitrogenada, para as doses de 100 e 500 kg.ha⁻¹ de N, respectivamente. A adubação mineral superou a adubação orgânica nos tratamentos DLS 100 e DLS 200 e igualou-se no tratamento DLS 300. Isso indica que a aplicação de DLS no tratamento de 300 kg de N pode substituir a adubação mineral. Já, no primeiro período, com o tratamento DLS 500, a produção de MS aumentou na ordem de 34% em relação à adubação mineral, decrescendo para 26% no segundo período (Tabela 12).

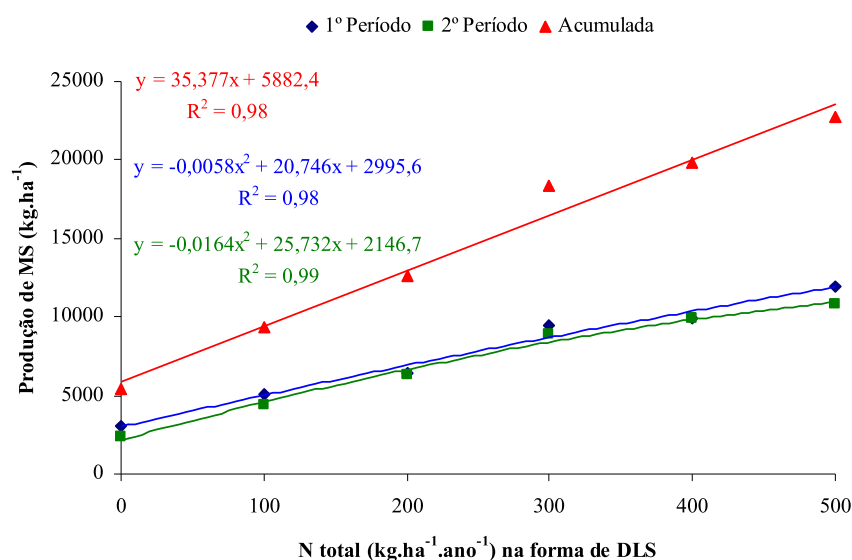


Figura 25 - Produção de matéria seca da grama-missioneira-gigante em dois períodos e no acumulado em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

O tratamento DLS 500, quando comparado com a TP no acumulado dos dois períodos, proporcionou acréscimo na produção acumulada de 30%. A TN, ao ser comparada com a TP no acumulado dos períodos, produziu apenas 31% da MS (Tabela 12). Vieira et al. (1999), avaliando por dois anos a grama-missioneira-gigante em intervalos de corte de 20, 40 e 60 dias, aplicando 175 kg de N, obtiveram 15.300 kg.ha⁻¹ de MS. Franco (2004) relatou produções de 11.000 kg.ha⁻¹ de MS na primavera/verão e 7.000 kg.ha⁻¹ de MS no outono/inverno, em Urussanga, SC. Tcacenco (1994), avaliando a grama-missioneira-gigante, obteve produções de 11.720 kg.ha⁻¹ de MS com adubação e 4.800 kg.ha⁻¹ de MS sem adubação.

Em campo natural, usando doses crescentes de N (0 a 700 kg.ha⁻¹ de N), Lajús et al. (1996) obtiveram 11.623 kg.ha⁻¹ de MS na maior dose e 4.289 kg.ha⁻¹ de MS na testemunha. Com as mesmas doses, Siewerdt et al. (1995) obtiveram estabilização na produção de MS entre 400 e 500 kg.ha⁻¹ de N. As doses de 200 a 300 kg de N.ha⁻¹ foram consideradas suficientes para dobrar a produção de MS no campo natural, obtendo-se facilmente 10.000 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de MS. Carard et al. (2008), testando doses crescentes de nitrogênio em capim-marandú, observaram aumento linear na produção de MS, variando de 3.359 a 9.307 kg.ha⁻¹ de MS com um incremento de 177%.

As pastagens naturais são formadas por espécies que variam quanto ao ciclo produtivo, adaptação e capacidade de resposta à adubação. Neste estudo, a pastagem era formada por apenas uma espécie, o que, teoricamente, proporciona maior capacidade de resposta e estabilidade em relação à pastagem natural. Zanine et al.

(2004), aplicaram doses de 0, 150 e 300 kg.ha⁻¹ de N na forma de esterco bovino em *Digitaria* e *Cynodon* e observaram aumento de 167% com 300 kg de N, 150% com 150 kg de N em relação à ausência de adubação. Drumond et al. (2006), aplicando até 200 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de DLS obtiveram aumento de 110% na produção de MS de Tifton 85, após efetuar seis ciclos de pastejo de 28 dias, sendo obtidos em média 5.900 kg MS por ciclo na dose de 200 m³ de DLS e 2.800 de MS por ciclo na testemunha. Os autores afirmam que a resposta da produção de MS à adubação com DLS foi quadrática, com ponto de máxima estimado de 6.325 kg.ha⁻¹ de MS com aplicação de 378,4 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de DLS. Com Tifton 85, Scheffer-Basso et al. (2008a), em São Sepé-RS, obtiveram resposta linear à adubação com DLS de até 180 m³.ha⁻¹ e sugeriram a dose de 30 m³.ha⁻¹.corte⁻¹, como valor-referência para aplicação a espécie. Avaliando a eficiência do DLS sobre a produção de MS de uma pastagem de aveia e azevém, Assmann et al. (2007), utilizando doses de 0, 20, 40 e 80 m³.ha⁻¹ de DLS, aplicados aos 48 e aos 116 dias após a emergência das culturas, detectaram aumento de 34% na produção acumulada de MS com a aplicação de 80 m³.ha⁻¹ em relação à testemunha, em um período de 156 dias.

A análise de variância revelou efeito significativo da interação tratamentos x cortes sobre a produção anual de matéria seca do 2º período (Tabela 13 e Figura 26). Diferenças significativas foram observadas na produção de MS do 2º período em relação aos cortes. A grama-missioneira-gigante respondeu de forma quadrática a aplicação de DLS na produção de MS do 2º período (Figura 26).

Tabela 13 - Produção de matéria seca da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS) no segundo período de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamento	Data de corte			
	18/11/2008	03/02/2009	24/03/2009	13/08/2009
	Primavera/Verão (kg.ha ⁻¹ de MS)		Outono/Inverno (kg.ha ⁻¹ de MS)	
TN	AB 490	d A 864 c AB	524 d B	262 b B 204 c
TP	A 2225 c	A 2450 a	A 1901 ab	B 871 ab B 1107 ab
DLS 100	B 930 d	A 1552 c AB	975 cd B	472 ab B 411 c
DLS 200	A 1752 c	A 1704 b AB	1340 bc C	676 ab BC 780 bc
DLS 300	A 2383 bc	A 2100 ab A	2188 a B	916 a B 1277 ab
DLS 400	A 2990 ab	AB 2474 a B	2266 a C	890 a C 1276 ab
DLS 500	A 3275 a	B 2577 a B	2418 a D	939 a C 1556 a

C.V (%) 23,0

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey (p≤0,05).

As menores produções, independentemente das doses, foram obtidas no outono-inverno, em virtude das condições climáticas típicas desse período, com redução nas temperaturas e radiação. No presente trabalho, as produções de MS no segundo período de avaliação, independentes da dose de adubação aplicada, ficaram na faixa de 75% a 80% da produção, sendo obtidas na primavera-verão (Tabela 13). Independente de corte, não houve diferença entre as três maiores doses de DLS e a adubação mineral. As doses TP, DLS 300, DLS 400 e DLS 500 não apresentaram diferenças significativas, a exceção do primeiro corte (18/11/2008) nas doses TP e DLS 300 e no quarto corte, quando todas as doses diferiram da TN. Os melhores resultados independentes da dose foram obtidos nos três primeiros cortes, o que era esperado, pois a grama-missioneira-gigante é estival.

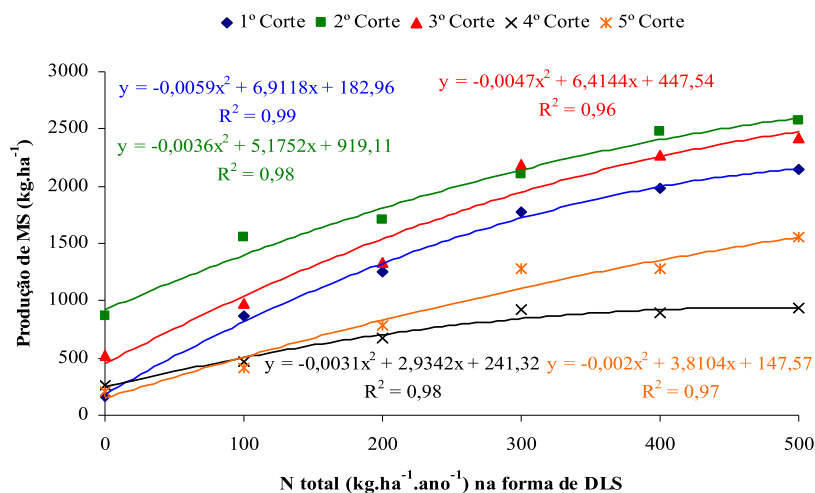


Figura 26 - Produção de matéria seca da grama-missioneira-gigante no segundo período de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

Scheffer-Basso et al. (2008b), com 15, 30 e 45 m³.ha⁻¹.corte⁻¹ de DLS, equivalentes a 76,8, 153,7 e 230,5 kg.ha⁻¹.corte⁻¹ de N, em uma pastagem natural, verificaram que a produção de MS aumentou 108% na dose de 45 m³.ha⁻¹.corte⁻¹ quando comparada à testemunha. Durigon et al. (2002), na mesma região, obtiveram aumento de 44 e 70% na produção de MS aos 8,3 meses e de 109 e 155% ao final de 48 meses nas doses de 20 e 40 m³.ha⁻¹.corte⁻¹, respectivamente, com a aplicação de DLS sobre pastagem natural em comparação à testemunha. Resultados semelhantes foram observados no presente trabalho com a dose de 200 kg de N na forma de DLS (219,13 m³), obtendo-se aumento de 134,6% no acumulado dos períodos. Na maior dose de DLS esse incremento foi de 322% na produção de MS e indicando que a aplicação da dose DLS 300 se equivaliu à adubação mineral.

A análise de variância revelou efeito significativo dos tratamentos sobre o teor de matéria seca e de proteína bruta do primeiro e segundo período (Tabela 14 e Figura 27). A TN, em ambos os períodos, apresentou o maior teor de MS (Tabela 14 e Figura 27). Esses maiores teores de MS encontrados no trabalho podem ser explicados pelos longos intervalos entre cortes, oscilando entre 49 e 141 dias (Tabela 8). O fator para explicar essa variabilidade no intervalo entre cortes pode ser explicado pela época do ano, ocorrência de estiagens e pelas baixas temperaturas que ocorreram no período outono/inverno (Figura 2).

Em gramíneas estivais comumente são encontrados na literatura teores de MS entre 22% a 30%. Medeiros et al. (2007), em intervalos de 45 dias manejando capim-marandú fertilizado com DLS,

obtiveram teores de MS em torno de 29%, com diferenças quando do fracionamento da dose de DLS, adubação química e aplicação de calcário. As diferenças nos teores de MS estão relacionadas provavelmente ao comportamento fisiológico da planta forrageira, coincidindo com o período favorável do ano, com a maior disponibilidade de nutrientes decorrente dos tratamentos, ocasionando maior desenvolvimento vegetativo.

Tabela 14 - Teores de matéria seca e proteína bruta da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamento	Matéria seca (%)		Proteína bruta (%)	
	1º Período	2º Período	1º Período	2º Período
TN	38,0 a	39,0 a	10,9 b	10,4 b
TP	34,0 de	34,0 c	12,6 ab	13,8 a
DLS 100	37,0 ab	37,0 b	10,9 b	11,0 ab
DLS 200	36,0 bc	36,0 b	11,6 b	11,0 ab
DLS 300	35,0 cd	34,0 c	11,9 ab	11,6 ab
DLS 400	34,0 de	34,0 c	12,8 ab	12,4 ab
DLS 500	33,0 e	32,0 d	13,7 a	14,0 a
C.V (%)	4,0	4,0	12,7	18,6

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O teor de MS reduziu linearmente com a aplicação de DLS. Nos dois períodos os menores teores de MS foram obtidos com

as maiores doses de DLS. Essa redução no teor de MS, da menor para a maior dose de DLS, foi de 13,2% e 17,9% no primeiro e segundo período respectivamente, em relação à TN (Figura 27).

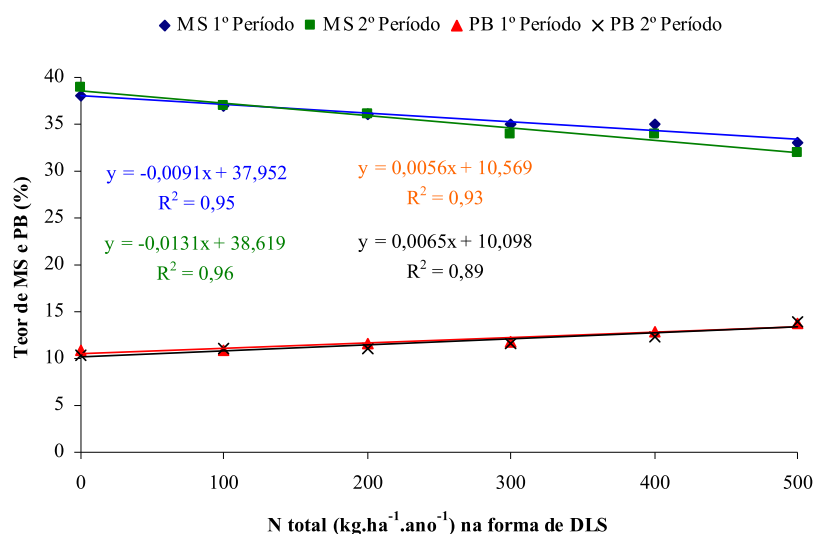


Figura 27 - Teor de matéria seca e proteína bruta da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

A redução no teor de MS também foi verificada por Oliveira et al. (2007) com adubação nitrogenada em braquiária (*Brachiaria decumbens* cv. Basilisk). Os autores observaram que a adubação aumentou a suculência e controlou o aumento do teor de MS do material senescente. Medeiros et al. (2007), com 180 m³.ha⁻¹ de DLS em capim-marandú, observaram a mesma tendência. Sem adubação, o teor de MS foi em torno de 33% maior, explicado pela

baixa disponibilidade de nutrientes à planta, o que causou senescência precoce.

Para o teor de PB, a TP não diferiu das doses de DLS 300, DLS 400 e DLS 500 no primeiro período. No segundo período as doses diferiram apenas da TN. O maior teor de PB foi obtido na maior dose de DLS, superando em 8,7% e 1,4% a TP no primeiro e segundo período respectivamente. Comparando a TN com a maior dose de DLS, essa superioridade foi de 25,7% e 34,6% do primeiro para o segundo período (Tabela 14 e Figura 27). Menegatti et al. (2002), usando doses crescentes de N (0, 100, 200 e 400 kg de N.ha⁻¹) em *Cynodon*, obtiveram incrementos no teor de PB na ordem de 27,4%. Os maiores teores de PB foram obtidos com cv. Coastcross na dose 400 kg de N com 18,49% de PB e o menor teor na ausência da adubação (13,55%).

Os teores de PB obtidos neste trabalho foram semelhantes aos de Alvim et al. (1998) com cv. Coastcross cortada com cinco semanas de idade, de 12,2% e 13,9% de PB nas doses de 0 e 500 kg de N.ha⁻¹, respectivamente. Vieira et al. (1999) obtiveram 12,3% de PB em grama-missioneira-gigante cortada em intervalos de corte de 20, 40 e 60 dias, aplicando 175 kg de N, 110 kg de P₂O₅ e 55 kg.ha⁻¹ de K₂O. Franco (2004), com a mesma espécie, obteve teores médios de 13,1% de PB. Isso mostra que a grama-missioneira-gigante, apesar de ser uma espécie nativa e nunca ter sido melhorada geneticamente, possui valor nutritivo similar às melhores pastagens tropicais cultivadas no Brasil.

A análise de variância revelou efeito significativo dos cortes nas concentrações de nutrientes (Tabela 15). No primeiro

período os nutrientes N, K, Zn e Cu foram elevados com o aumento das doses de DLS. Efeito diferente foi observado para Ca e Mn, com estabilização para Ca e redução em termos absolutos para Mn.

Tabela 15 - Concentrações de macro e micronutrientes em grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamento	1º Período					
	N (%)	K (%)	Ca (%)	Zn (mg.ha ⁻¹)	Cu (mg.ha ⁻¹)	Mn (mg.ha ⁻¹)
TN	1,73 b	1,65 c	0,43 ab	21,67 bc	4,77 b	124,35 a
TP	2,01 ab	2,15 a	0,43 ab	22,51 bc	5,74 ab	97,76 ab
DLS 100	1,75 b	1,74 bc	0,45 a	20,20 c	4,87 b	100,53 ab
DLS 200	1,96 b	1,90 b	0,43 ab	21,12 c	5,13 b	101,67 ab
DLS 300	1,91 ab	2,11 a	0,42 ab	22,42 bc	5,75 ab	105,73 ab
DLS 400	2,05 ab	2,19 a	0,41 b	23,61 ab	6,12 ab	72,15 b
DLS 500	2,19 a	2,31 a	0,40 b	25,14 a	8,11 a	72,34 b
C.V. (%)	13,00	8,00	6,00	7,00	37,00	42,00
Tratamento	2º Período					
	N (%)	K (%)	Zn (mg.ha ⁻¹)	Cu (mg.ha ⁻¹)		
TN	1,66 b	1,51 c	24,07 b	4,70 c		
TP	2,21 a	2,06 a	25,48 ab	6,20 abc		
DLS 100	1,76 ab	1,60 bc	23,74 b	4,93 bc		
DLS 200	1,76 ab	1,66 bc	25,33 ab	5,82 abc		
DLS 300	1,87 ab	1,85 ab	26,95 ab	5,72 abc		
DLS 400	1,99 ab	1,90 ab	28,02 ab	6,27 ab		
DLS 500	2,24 a	2,01 a	31,06 a	7,02 a		
C.V. (%)	19,00	13,00	18,00	19,00		

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

4.2 Taxa de crescimento da pastagem

A análise de variância revelou efeito significativo dos tratamentos em relação à taxa de crescimento da pastagem (Tabela 16 e Figura 28). A TCP na dose DLS 500, no primeiro e segundo período, foi de 298,2% e 380,1% a mais em relação à TN, e de 31,0% e 28,5% comparadas à TP. Em todas as doses de DLS no segundo período, ocorreram as menores TCP (Tabela 16), em relação ao primeiro período, o que pode ser explicado pela estiagem prolongada ocorrida nos meses de dezembro de 2008 a maio de 2009. Nesse mesmo período houve uma queda das temperaturas médias quando comparadas com a série histórica (Figura 2).

Tabela 16 - Taxa de crescimento da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamento	1º Período MS(kg.ha ⁻¹ .dia ⁻¹)	2º Período MS (kg.ha ⁻¹ .dia ⁻¹)
TN	9,16 d	6,84 e
TP	27,84 b	25,56 b
DLS 100	15,56 c	12,88 d
DLS 200	19,92 c	18,64 c
DLS 300	29,20 b	27,00 b
DLS 400	30,36 ab	30,12 ab
DLS 500	36,48 a	32,84 a
C.V (%)	27,7	27,2

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

A TCP aumentou linearmente à aplicação do DLS nos dois períodos (Figura 28), o que é desejável, pois permitiria a utilização de maior lotação animal. Paris et al. (2009), usando doses

crecentes de N na cv. Coastcross, em Paranavaí, PR, na dose 200 kg.ha⁻¹ de N obtiveram uma TCP de 66,9 kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de MS. O verão foi a estação de maior produção, seguida pela primavera, outono e inverno, com 108,6, 71,1, 54,2, 30,6 kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de MS, respectivamente.

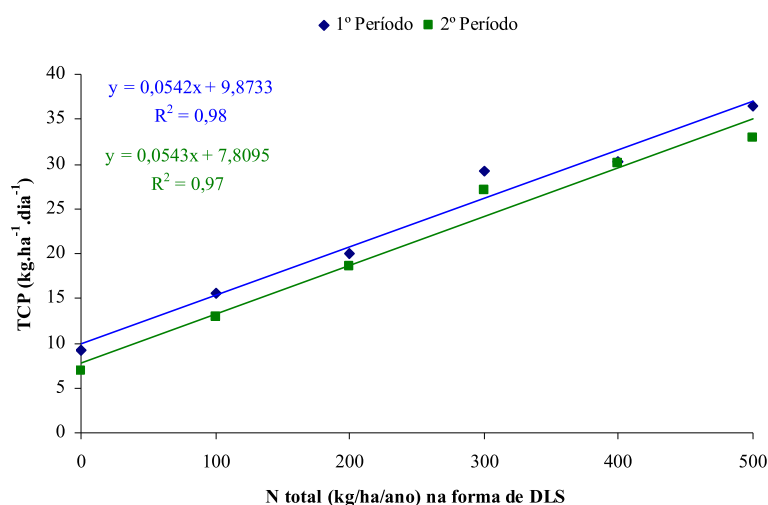


Figura 28 - Taxa de crescimento da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

A análise de variância revelou efeito significativo da interação tratamentos x cortes sobre a variável TCP do primeiro e segundo período (Tabela 17 e Figura 29). A exemplo do que ocorreu no primeiro período, em dezembro de 2008 a abril de 2009 ocorreu uma estiagem prolongada, ficando a precipitação média mensal abaixo da série histórica. A estiagem foi especialmente acentuada em março/2009, quando houve prejuízo à pastagem, principal razão pelas baixas TCP quando comparados os períodos (Figura 2).

Tabela 17 - Taxa de crescimento da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Treatment	20/12/07	19/02/08	08/04/08	24/06/08	16/09/08
TN	A 12,6 c	A 14,2	A 16,2 c	B 1,0 b	B 1,8 c
TP	B 25,6 ab	B 34,2 bcd	A 58,8 a	C 9,0 ab	C 11,6 abc
DLS 100	B 16,8 bc	AB 25,0 de	A 28,6 b	C 2,8 ab	C 4,6 bc
DLS 200	B 17,2 bc	A 29,2 cd	A 38,8 b	C 6,4 ab	BC 8,0 abc
DLS 300	C 25,8 ab	B 38,8 bc	A 59,2 a	D 8,2 ab	D 14,0 ab
DLS 400	C 26,6 ab	B 44,0 ab	A 59,4 a	D 9,8 ab	D 14,0 ab
DLS 500	C 34,0 a	B 51,2 a	A 66,8 a	D 13,6 a	D 16,8 a
C.V (%)			25,3		
Treatment	18/11/08	03/02/09	24/03/09	13/08/09	20/10/09
TN	AB 7,8 d	A 11,2 d	AB 10,6 d	B 1,6 a	AB 3,0 d
TP	A 35,20 c	A 31,8 ab	A 38,8 b	C 6,0 a	B 16,0 abc
DLS 100	AB 14,8 d	A 20,2 cd	A 19,8 cd	C 3,4 a	BC 6,2 cd
DLS 200	A 27,8 c	A 22,0 bc	A 27,4 c	B 4,8 a	B 11,2 bcd
DLS 300	A 37,8 bc	B 27,4 abc	A 44,6 ab	C 6,4 a	B 18,8 ab
DLS 400	A 47,4 ab	B 32,0 ab	A 46,4 ab	D 6,2 a	C 18,6 ab
DLS 500	A 51,8 a	B 33,4 a	A 49,4 a	D 6,8 a	C 22,8 a
C.V (%)			24,8		

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

O quarto corte em ambos os períodos apresentou as menores TCP, os quais só foram efetuados para não se perder a MS produzida pela ocorrência das geadas, que antecederam esses cortes. No quarto corte nos dois períodos, a pastagem estava com a altura média de corte aquém da programada para ser cortada. No segundo período a maior TCP foi obtida no primeiro corte ($51,8 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de MS) na dose DLS 500, 47,2% superior à TP. Nessa mesma dose, a menor TCP foi $6,8 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de MS obtido no quarto corte, porém assim mesmo foi 325% superior a produção de MS da TN.

O segundo período de avaliação foi programado para ser encerrado em setembro de 2009 (final do inverno), porém, devido à ocorrência de geada em julho de 2009 (Figura 3) e à queda nas temperaturas nos meses de junho e julho de 2009, o quinto e último corte só pode ser efetuado em outubro de 2009 (Tabela 17).

As melhores TCPs no primeiro período ocorreram no terceiro corte e foram devido às melhores condições de temperatura e precipitações ocorridas no período (Figura 2). A pastagem respondeu quadraticamente à aplicação de DLS (Figura 29). Em relação ao segundo período as maiores produções de MS foram sempre obtidas na dose DLS 500, obtendo-se 564,1%, 198,2%, 366%, 325% e 660% a mais de MS no primeiro, segundo, terceiro, quarto e quinto corte respectivamente quando comparados com a TN. A maior TCP no primeiro período foi obtida no terceiro corte ($66,8 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de MS) na dose de DLS 500, a qual foi 312,3% superior a TN. Nessa mesma dose a menor TCP foi de $13,6 \text{ kg.ha}^{-1}.\text{dia}^{-1}$ de MS no quarto corte, mas mesmo assim foi 1260% superior a produção de MS da TN.

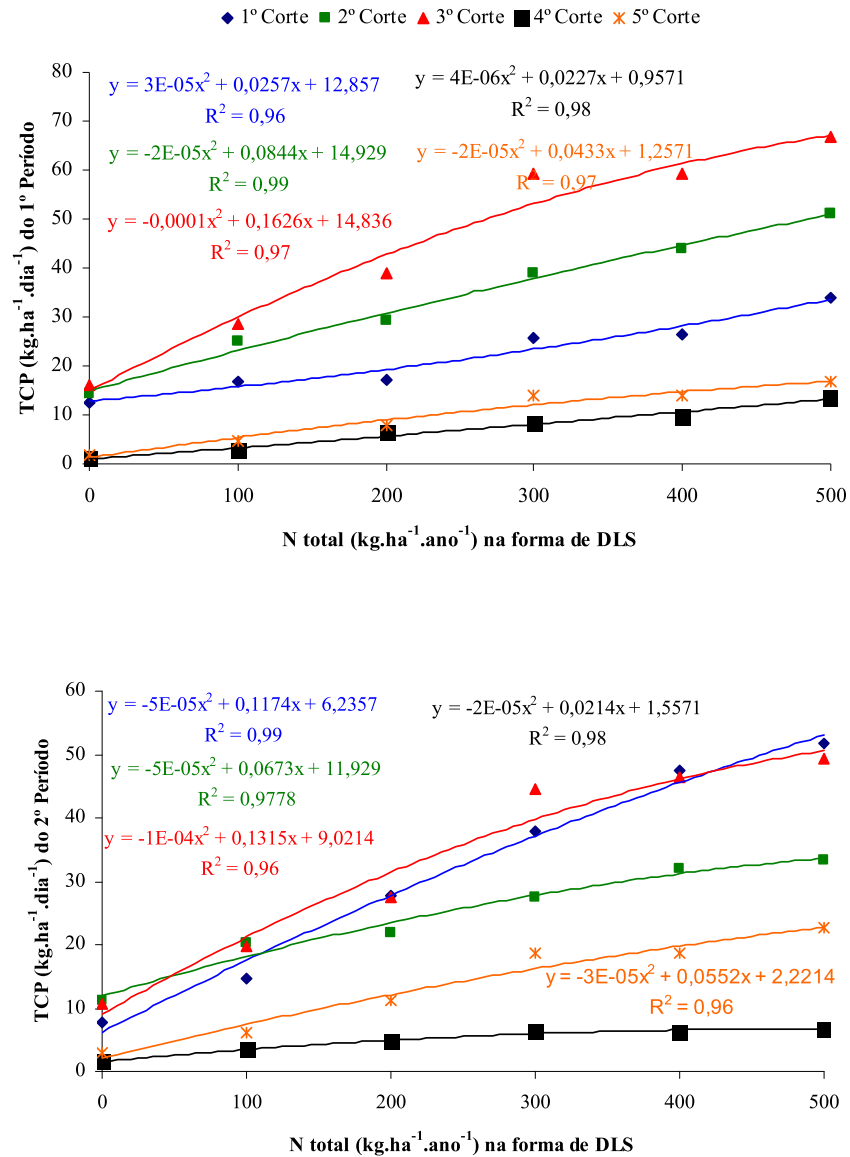


Figura 29 - Taxa de crescimento da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

4.3 Características estruturais da pastagem

A análise de variância revelou efeito significativo dos tratamentos sobre caracteres estruturais da pastagem (Tabela 18), que resultaram no aumento da produção de MS. A altura média do dossel vegetativo no primeiro período foi de 24 cm e 25 cm no segundo, muito próximo da altura programada para serem efetuados os cortes (20,0 cm \pm 5 cm). A grama-missioneira-gigante respondeu de forma linear em relação à aplicação de N (Figura 30). A dose TN foi a que proporcionou a menor altura do dossel vegetativo e reprodutivo. O diâmetro dos afilhos foi 15,1% inferior em relação à maior dose de DLS (Tabela 18 e Figura 30).

A altura do dossel vegetativo e reprodutivo das pastagens é influenciada pelo maior ou menor intervalo de cortes e/ou diferimento. Santos et al. (2009), aplicando doses crescentes de N (0, 40, 80 e 120 kg.ha⁻¹ de N) em *Braquiaria decumbens*, observaram que a maior dose de N intensificou a competição por luz no dossel, e uma das respostas a essa competição por luz foi a elevação da taxa de alongamento dos colmos. Os perfilhos aumentaram em peso e comprimento e a pastagem apresentou a maior altura, corroborando os resultados obtidos na presente pesquisa.

Avanzzi et al. (2007), aplicando doses crescentes de N (0, 100, 200 e 300 kg.ha⁻¹) e P₂O₅ (0, 50 e 100 kg.ha⁻¹) em *B. decumbens*, obtiveram teores médios de PB de 12,8% na folha e 7,4% no colmo, concluindo que a altura da pastagem influencia na variável teor de PB da folha na altura acima de 60 cm.

Tabela 18 - Características estruturais da pastagem de grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamento	1º Período							RFC
	Dossel reprodutivo (cm)	Dossel vegetativo (cm)	Dímetro do colmo (mm)	Comprimento da folha (mm)	Largura da folha (mm)	Nº afilhos/m²		
TN	48 c	18 d	3,65 b	114 b	10,00 c	202 c	8,93 a	
TP	54 abc	24 b	4,20 a	154 a	11,60 a	430 a	4,87 b	
DLS 100	51 bc	21 c	3,65 b	120 b	10,30 bc	255 bc	6,60 ab	
DLS 200	53 abc	23 bc	3,90 ab	150 a	11,15 abc	360 ab	4,80 b	
DLS 300	55 ab	26 b	3,90 ab	156 a	11,50 a	432 a	3,73 b	
DLS 400	54 abc	26 b	4,10 a	163 a	11,25 ab	498 a	3,93 b	
DLS 500	59 a	29 a	4,20 a	172 a	11,65 a	492 a	4,73 b	

Tratamento	2º Período				RFC
	Dossel vegetativo (cm)	Comprimento folha (mm)	Largura da folha (mm)	Nº afilhos/m²	
TN	18 e	125 d	10,80 c	291 c	4,67 b
TP	26 bc	163 bc	10,87 c	660 a	10,33 a
DLS 100	21 d	140 cd	10,87 c	238 bc	4,00 b
DLS 200	24 cd	154 bc	11,40 bc	559 ab	6,73 ab
DLS 300	26 bc	163 bc	11,67 ab	498 ab	8,07 ab
DLS 400	27 ab	173 ab	11,87 ab	650 a	7,20 ab
DLS 500	30 a	195 a	12,27 a	739 a	8,80 ab

RFC= relação folha caule; Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

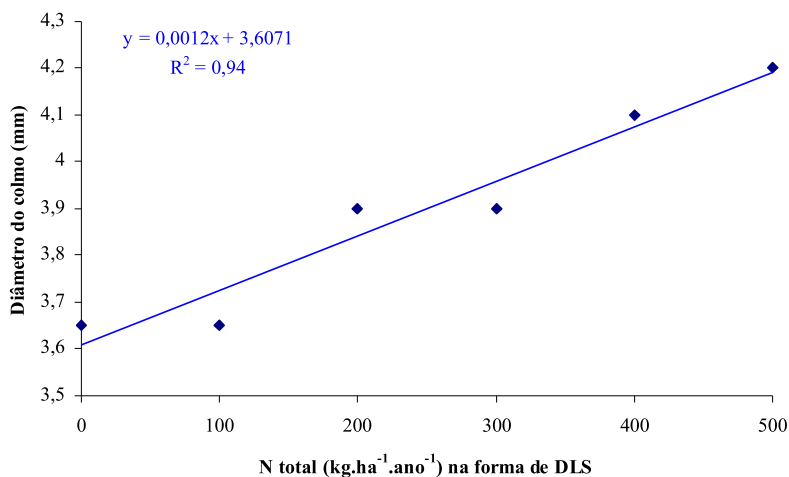


Figura 30 - Diâmetro do colmo do primeiro período da grama-missioneira-gigante em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suínos (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

A análise de variância revelou efeito significativo da interação tratamentos x cortes sobre: dossel vegetativo do segundo período (Tabela 19 e Figura 31). Em todos os cortes a TP não diferiu da maior dose de DLS e em todos os cortes os maiores valores sempre estão próximos das maiores doses de DLS. Apenas no primeiro corte (18/11/08) a maior dose de DLS em termos absolutos foi superior a TP em 33,3% (Tabela 19). A pastagem na ausência da adubação nitrogenada mostrou altura em 125%, 52,6% e 33,3% inferiores a maior dose de DLS no primeiro, segundo e terceiro corte, respectivamente. Na média entre os cortes, na maior dose, a altura foi 66,7% maior em relação ao obtido na ausência da adubação. Carard et al. (2008) verificaram aumento na altura de braquiária com doses de até 200 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N. Scheffer-Basso et al. (2008b), utilizando

doses de DLS de 0, 15, 30 e 45 m³.ha⁻¹, equivalentes a 76,8; 153,7 e 230,5 kg.ha⁻¹.corte⁻¹ de N observaram aumento linear na altura da pastagem natural.

Tabela 19 - Dossel vegetativo da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS) no segundo período de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamento	Cortes		
	1°	2°	3°
	18/11/2008	03/02/2009	24/03/2009
TN	A 16 b	A 19 b	A 18 b
TP	AB 27 a	B 29 a	B 24 a
DLS 100	B 20 b	A 25 a	B 20 ab
DLS 200	A 25 a	A 25 a	A 21 ab
DLS 300	A 27 a	A 27 a	A 24 a
DLS 400	A 30 a	A 29 a	B 22 ab
DLS 500	A 36 a	B 29 a	C 24 a
C.V. (%)	11,0		

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

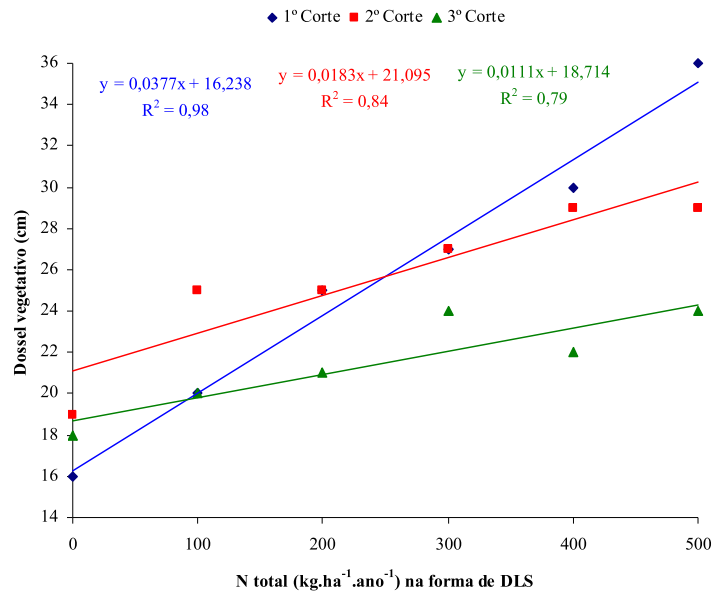


Figura 31 - Dossel vegetativo da grama-missioneira-gigante no segundo período de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

Quanto ao comprimento e a largura da folha, as plantas com ausência de adubação nitrogenada mostraram valores significativamente menores, ao passo que os maiores foram obtidos na maior dose do DLS. Sob ausência de N, no primeiro período, o comprimento e largura das folhas foram 50,9% e 16,5% inferiores se comparada com a maior dose de DLS, e no segundo período de 56,0% e 13,6% (Figuras 32 e 33).

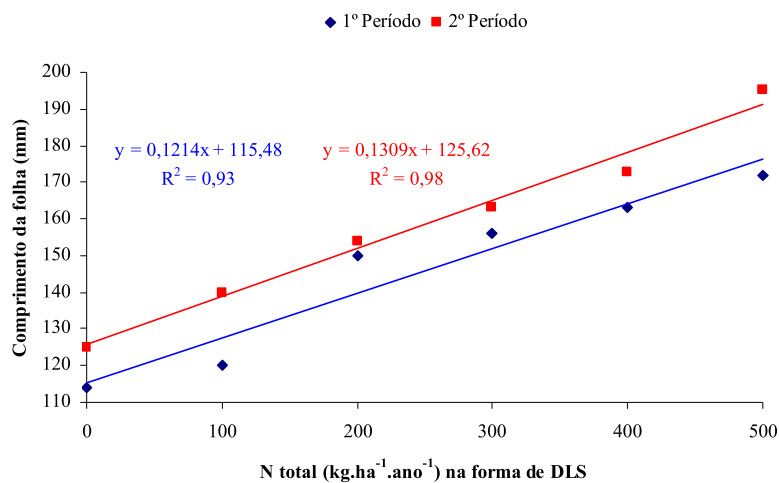


Figura 32 - Comprimento da folha da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

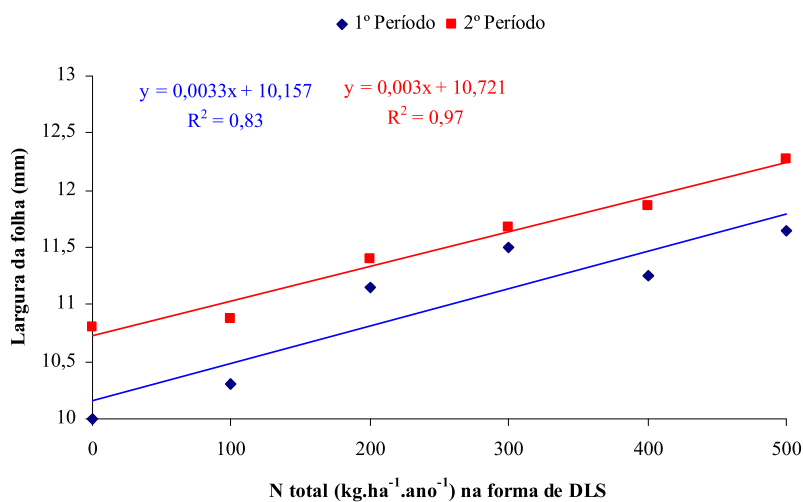


Figura 33 - Largura da folha da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

Fagundes et al. (2006), testando doses de 75, 150, 225 e 300 kg.ha⁻¹.ano⁻¹ de N, verificaram que a adubação influenciou no comprimento final da folha de *B. decumbens*, aumentando linearmente a taxa de alongamento de folha e o comprimento da folha. Paciullo et al. (1998), referindo-se ao efeito da adubação nitrogenada sobre o comprimento da folha, atribuíram à influência do N nos processos fisiológicos da planta. Entre os benefícios do N, destacaram o estímulo ao desenvolvimento dos primórdios foliares, o aumento do número de folhas vivas/afilho, a diminuição do intervalo de tempo para aparecimento de folhas, a redução da senescência foliar e o estímulo ao perfilhamento. Martuscello et al. (2005), aplicando 0, 40, 80 e 120 mg.dm⁻³ de N, verificaram que o tamanho da folha da *B. brizantha* cv. Xaraés foi influenciado pela adubação nitrogenada. Os autores observaram incremento de 37% no comprimento das folhas sob a mais elevada dose de N em relação à ausência da adubação nitrogenada. O tamanho da folha é uma medida de grande importância em plantas forrageiras, pois se relaciona positivamente com o rendimento forrageiro.

A relação folha/caule não diferiu entre a TP e a maior dose de DLS. As maiores relações folha/caule foram obtidas nas doses da TN e DLS 100 no primeiro período e no segundo período apenas a TN e a dose DLS 100 apresentou o menor valor absoluto, diferindo das demais (Tabela 18). Com o aumento das doses de N houve incremento linear de altura (Figura 31), comprimento e largura de folha (Figuras 32 e 33). Em termos nutricionais isso é desejável, pois a disponibilidade de pasto é um fator determinante ao desempenho animal, além de que é desejável que consumam mais lâminas foliares.

O conhecimento das variáveis estruturais das plantas forrageiras (altura, massa de forragem, massa de lâminas foliares, relação folha/colmo, etc.) é uma importante ferramenta para a determinação das condições para o pastejo. A TN, no primeiro período, apresentou 47% mais de folha em comparação com a maior dose de DLS, mas no segundo período essa relação se inverteu e a maior dose de DLS foi 88,4% superior à TN (Tabela 18 e Figura 34). Isso pode ser explicado pela altura do dossel reprodutivo nos dois períodos, embora para o segundo período não houvesse diferença significativa, com valores menores entre 44 a 49 cm, quando comparados ao primeiro período (Tabela 18), com uma diferença de 13%, evidenciando o menor alongamento de colmos no segundo período.

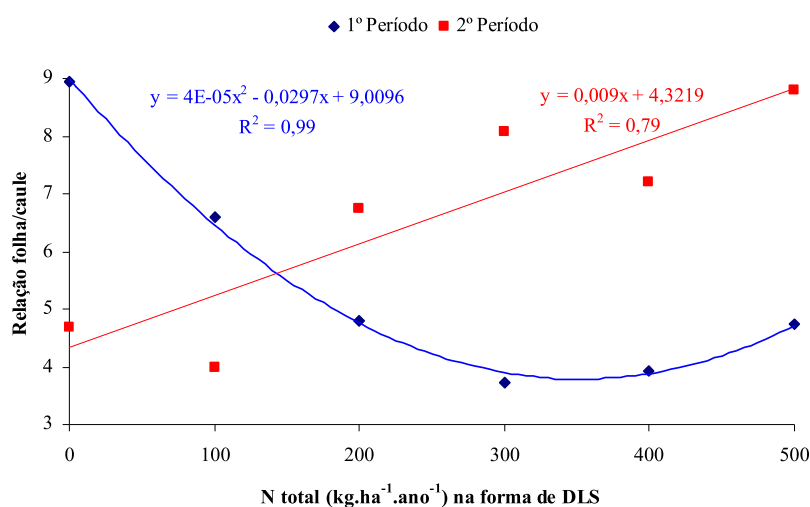


Figura 34 - Relação folha/caule da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

A análise de variância revelou efeito significativo da interação tratamentos x cortes sobre a relação folha/caule no primeiro e segundo período (Tabela 20 e Figura 35). No corte efetuado em 08/04/08, entre os meses de dez/07 a fev/08 houve um período de estiagem, e a partir do final de mar/08 as precipitações foram acima da média histórica.

Tabela 20 - Relação folha/caule da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamento	1º Período		
	1º corte	2º corte	3º corte
	20/12/2007	19/02/2008	08/04/2008
TN	B 0,8 a	B 3,2 a	A 22,8 a
TP	B 0,6 a	B 4,0 a	A 10,0 c
DLS 100	B 0,8 a	B 2,6 a	A 16,4 b
DLS 200	B 0,2 a	B 3,4 a	A 10,8 c
DLS 300	B 0,4 a	AB 4,0 a	A 6,8 c
DLS 400	B 0,2 a	AB 4,2 a	A 7,4 c
DLS 500	B 0,8 a	A 6,4 a	A 7,0 c
C.V. (%)	50,0		
Tratamento	2º Período		
	1º corte	2º corte	3º corte
	18/11/2008	03/02/2009	24/03/2009
TN	AB 4,0 a	B 1,0 a	A 9,0 c
TP	B 3,0 a	B 1,8 a	A 26,2 a
DLS 100	A 3,8 a	A 1,0 a	A 7,2 c
DLS 200	B 3,4 a	B 1,2 a	A 15,6 bc
DLS 300	B 2,2 a	B 2,2 a	A 19,8 ab
DLS 400	B 2,8 a	B 2,4 a	A 16,4 bc
DLS 500	B 1,8 a	B 3,4 a	A 21,2 ab
C.V. (%)	68,0		

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

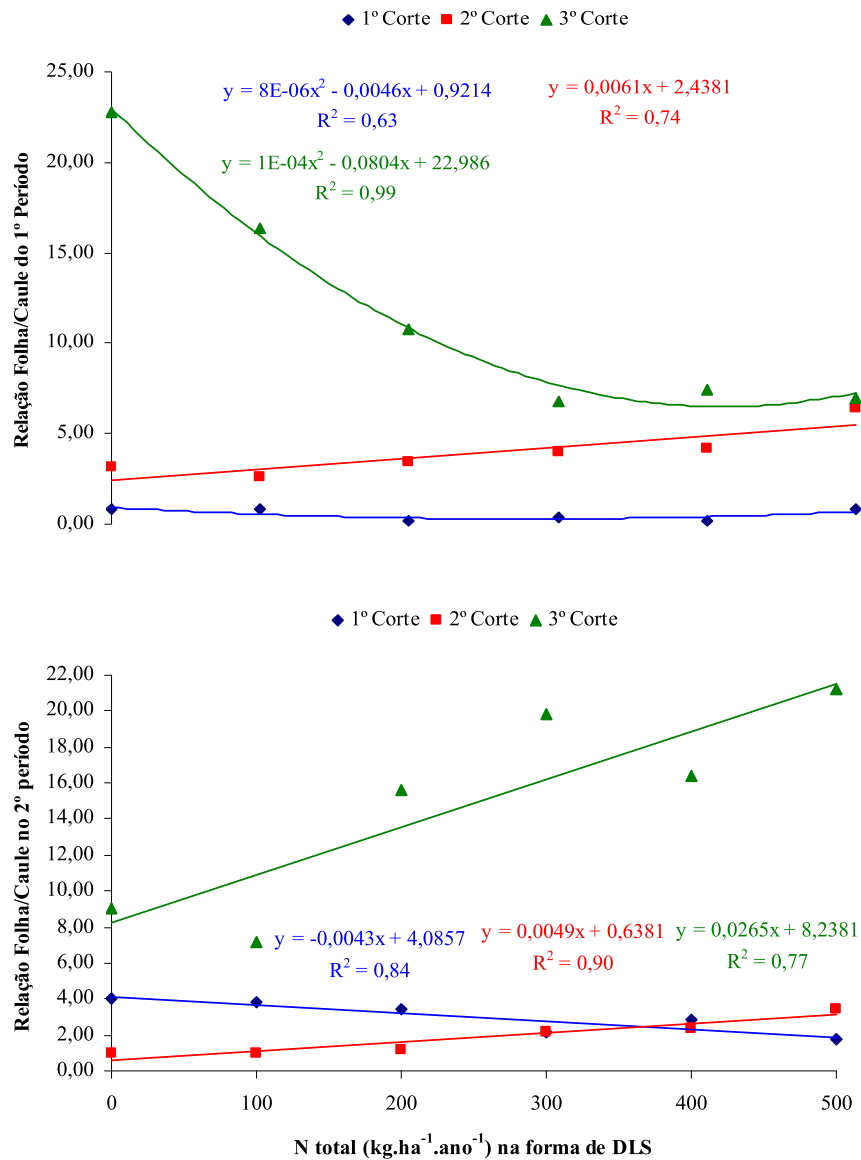


Figura 35 - Relação folha/caule da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

Como choveu acima da média antes de ser efetuado o corte, na terceira aplicação dos DLS, em 25/02/08, boa parte dos nutrientes deve ter sido lixiviada, prejudicando essa relação principalmente nas doses mais altas. Já o corte realizado em 24/03/09 foi efetuado em pleno período de estiagem que iniciou em novembro/08 e se estendeu até maio/09, com as precipitações sempre abaixo da série histórica. Nesse caso, como as precipitações ficaram abaixo da série histórica mesmo ocorrendo estiagem nesse período seguramente as plantas se apropriaram melhor dos nutrientes. Nesse mesmo período as temperaturas médias que antecederam o corte efetuado em 24/03/09, que nesta época são as mais elevadas do ano também estiveram abaixo da série histórica desde dezembro/2008, reduzindo a possibilidade de perdas de N por volatilização (Tabelas 20 e Figura 35).

No terceiro corte a relação folha/caule foi de 30% e 19,1% maior para a TP em comparação com a maior dose de DLS para o primeiro e segundo período respectivamente (Tabela 20 e Figura 35), A partir de março a grama-missioneira-gigante reduziu a emissão de inflorescências. Em gramíneas forrageiras, o alongamento das hastes é concomitantemente ao florescimento e nesse estágio a relação folha/caule diminui rapidamente, pois além do crescimento das hastes serem maior, o aparecimento das folhas cessa após a emissão da inflorescência.

No trabalho de Bonfin-Silva & Monteiro (2006), que avaliaram combinações de doses de N e S em braquiária, no primeiro e terceiro cortes houve diferenças significativas somente para doses de N, mas a relação folha/caule foi de 0,96 no primeiro corte e de 0,54 no

terceiro corte. Brâncio et al. (2003), avaliando cultivares de *P.anicum maximum* (cv. Tanzânia, Mombaça e Massai) verificaram que a cv. Massai apresentou melhor relação folha/caule (7,0).

O número de afilhos da grama-missioneira-gigante em ambos os períodos diferiu significativamente entre os tratamentos e quando comparados com a TP, não diferiu das doses DLS 300 e DLS 500 no primeiro período e das doses DLS 200 a DLS 500 no segundo período. A dose DLS 500 apresentou 143,6% mais afilhos comparando com a TN no primeiro período e 154% no segundo período (Figura 36).

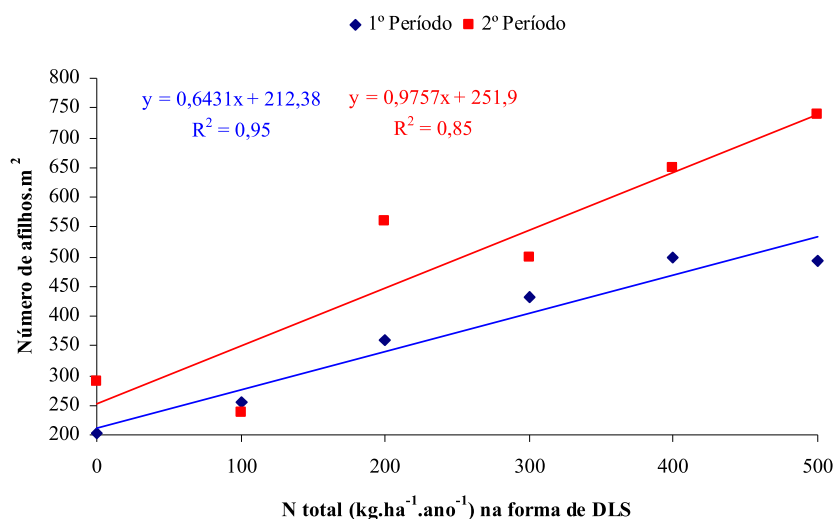


Figura 36 - Número de afilhos da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

Medeiros et al. (2007), com capim-marandú fertiirrigada com DLS, observaram que com 180 m³.ha⁻¹.ano⁻¹ de DLS houve

maior densidade de afilhos. Desta forma, concluíram que o DLS pode substituir de forma satisfatória a adubação mineral.

A análise de variância revelou efeito significativo da interação tratamentos x cortes sobre a o número de afilhos do primeiro e segundo período (Tabela 21 e Figura 37).

Tabela 21 - Número de afilhos da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS) no segundo período de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamento	1º Período			
	1º corte 20/12/2007	2º corte 19/02/2008	3º corte 08/04/2008	5º corte 16/09/2008
TN	A 448 c	A 287 c	B 54 d	B 18 a
TP	A 588 abc	AB 567 ab	BC 370 ab	C 199 a
DLS 100	A 492 bc	A 379 bc	B 113 cd	B 35 a
DLS 200	A 583 abc	A 588 ab	B 177 bcd	B 123 a
DLS 300	A 773 a	B 494 bc	BC 299 bc	C 162 a
DLS 400	A 818 a	A 766 a	B 319 bc	C 88 a
DLS 500	A 721 ab	BC 426 bc	AB 578 a	C 242 a
C.V. (%)	33,0			
Tratamento	2º Período			
	1º corte 18/11/2008	2º corte 03/02/2009	3º corte 24/03/2009	
TN	AB 283 e	A 462 b	B 130 a	
TP	A 1003 bc	A 820 a	B 156 a	
DLS 100	A 550 d	A 698 ab	B 167 a	
DLS 200	A 755 cd	A 724 a	B 196 a	
DLS 300	A 1018 b	B 615 ab	C 160 a	
DLS 400	A 1057 b	B 766 a	C 187 a	
DLS 500	A 1388 a	B 647 ab	C 182 a	
C.V. (%)	23,0			

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

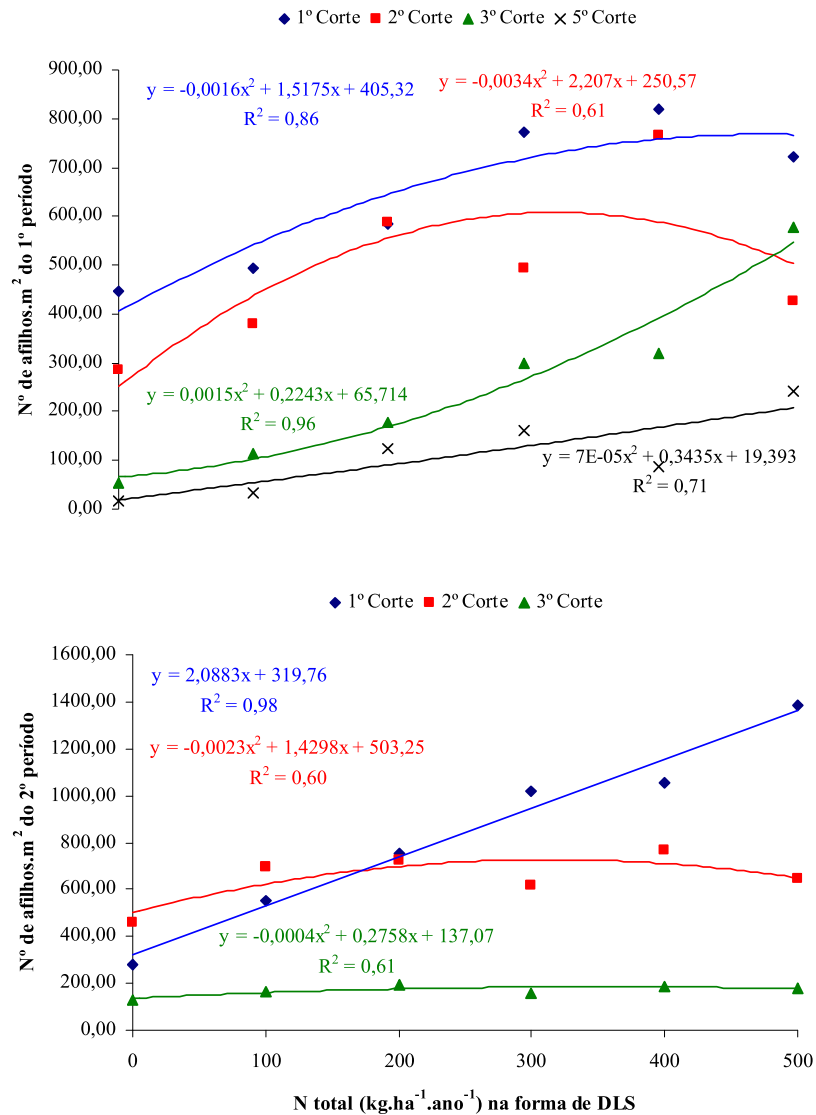


Figura 37 - Número de afilhos da grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação em função da adubação nitrogenada na forma de dejetos líquidos de suíno (DLS). Epagri-Cepaf, Chapecó, SC.

No primeiro e segundo corte do primeiro período, o maior número de afilhos se concentrou nos dois primeiros cortes, em todas as doses de N, à exceção das doses DLS 300 e DLS 500, no segundo corte. No terceiro corte apenas a maior dose de DLS foi a que apresentou esse maior valor entre os cortes, com 578 afilhos, representando um aumento de 35,6% em relação ao segundo corte e um decréscimo de 19,8% em relação ao primeiro corte. No quinto corte do primeiro período não houve diferenças significativas em todos os tratamentos para essa variável. Comportamento similar entre os cortes quanto ao número de afilhos do primeiro período foi obtido no segundo período de avaliação, obtendo-se nos dois primeiros cortes o maior número de afilhos em todas as doses, a exceção das doses de DLS 300 a DLS 500 no segundo corte. O maior número de afilhos ao longo de todo o ensaio quando analisado individualmente os cortes, foi obtido no primeiro corte do segundo período, cujo efeito pode ser explicado pelas boas condições climáticas que antecederam esse corte (Figuras 2 e 37 e Tabela 21), além de coincidir com o início do melhor período (primavera/verão) de crescimento dessa espécie.

Medeiros et al. (2007), aplicando 180 m³ de DLS em dose única e parcelada, curtido e *in natura* obtiveram a menor densidade populacional de afilhos no tratamento testemunha. Essa situação provavelmente esta associada ao esgotamento de nutrientes no solo, pois a exemplo do presente ensaio, apresentava-se em estado de degradação. Nesse sentido, a utilização de DLS promoveu resultados positivos significativos no número de afilhos.

Neste estudo, no primeiro período, as plantas não adubadas com DLS (TN) tiveram decréscimo do número de afilhos de

87,9%, comparando o primeiro com o terceiro corte, ao passo que na maior dose essa redução foi de 19,8%. No segundo período comparando os mesmos cortes, o decréscimo no número de afilhos foi de 54,1% na TN e 86,8% para a maior dose de DLS. Essa inversão nesses valores se deve ao maior número de afilhos no primeiro corte nesse período, em virtude das condições climáticas favoráveis que antecederam esse corte (Figuras 2 e 37), essa redução também pode ter ocorrido pela maior altura da pastagem com a maior dose de DLS, resultando em maiores alongamento dos afilhos.

Carard et al. (2008), testando 0, 100 e 200 kg.ha⁻¹ de N, em capim-marandú, observaram que a adubação nitrogenada reduziu o número de perfilhos, diminuindo a concorrência entre as plantas por nutrientes, resultando em perfilhos mais altos e mais longos, ocasionando uma menor relação folha/haste, porém apresentando maior produção de MS. Medeiros et al. (2007) também obtiveram maior número de afilhos com ausência de N em capim-marandú fertiirrigada com 180 m³ de DLS curtido, fresco e parcelado.

4.4 Atributos químicos do solo

A concentração de P, K, Zn, Mn e Cu no solo aumentaram com a aplicação de DLS, mas para os teores de MO, Ca, Mg, B e S não houve variação (Tabela 22). Todos os elementos que apresentaram incrementos em seus valores no perfil do solo com o aumento das doses de DLS, migraram para as camadas mais profundas, embora as maiores concentrações foram observadas nas camadas 0-5 e 5-10 cm. A exceção foi o Mn, que mesmo nas camadas

mais profundas apresentou altos valores, muito próximos dos encontrados nas primeiras camadas. O incremento nos valores de P, K, Zn, Mn e Cu na primeira camada, quando comparado com a condição inicial do solo e a dose DLS 500, foram de 249,6%, 19,5%, 394,7%, 60,7% e 118,8%, respectivamente. (Tabela 22). Konzen et al. (2000), usando doses crescentes de DLS (45, 90 e 135 m³.ha⁻¹), em lavouras, obtiveram resultado similar aos encontrados neste trabalho. A exemplo do que ocorreu com os elementos Mn, o presente trabalho também seguiu a mesma tendência, de acúmulo nas camadas mais profundas, gerando o risco de poluição do solo.

Tabela 22 - Atributos químicos do solo após dois anos de adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS) no segundo período de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Atributos	Profundidade (cm)	Tratamento							
		Inicial	TN	TP	DLS	DLS	DLS	DLS	DLS
					100	200	300	400	500
P (mg.dm ³)	0-5	12,3	29,0	30,0	17,0	18,0	27,0	36,0	43,0
	5-10	10,0	16,0	15,0	11,0	14,0	12,0	16,0	23,0
	10-20	8,1	11,0	11,0	7,0	10,0	12,0	10,0	14,0
	20-30		7,0	10,0	6,0	6,0	6,0	7,0	11,0
	30-40		6,0	7,0	5,0	5,0	5,0	6,0	9,0
	Média	-	10,1	13,8	14,6	9,2	10,6	12,4	15,0
K (mg.dm ³)	0-5	246,3	342,0	305,0	267,0	273,0	279,0	310,0	294,0
	5-10	177,1	284,0	206,0	204,0	212,0	205,0	228,0	230,0
	10-20	109,3	218,0	159,0	140,0	169,0	136,0	158,0	151,0
	20-30		162,0	154,0	122,0	140,0	104,0	104,0	134,0
	30-40		104,0	199,0	9,9	100,0	74,0	178,0	106,0
	Média		177,0	222,0	204,6	148,6	178,8	159,6	175,8
MO (%)	0-5	4,2	4,5	5,2	4,8	4,7	5,0	4,6	4,3
	5-10	3,9	4,0	4,3	4,2	4,3	4,0	3,8	4,2
	10-20	3,5	3,6	3,5	3,5	3,9	3,5	3,4	3,8
	20-30		3,3	3,8	3,3	3,6	3,3	3,3	3,6
	30-40		3,2	3,7	3,2	3,5	3,2	3,0	3,4
	Média		3,9	3,7	4,1	3,8	4,0	3,8	3,6
Ca (cmol _c .dm ³)	0-5	6,8	6,4	5,2	5,9	4,9	4,1	6,2	6,5
	5-10	6,6	5,4	5,8	5,3	5,3	4,7	5,5	6,2
	10-20	5,9	5,9	4,9	4,6	5,3	3,7	5,2	5,9
	20-30		4,7	4,5	3,0	3,9	2,7	3,6	5,3
	30-40		3,5	3,7	2,1	2,5	3,2	2,6	4,7
	Média		6,4	5,2	4,8	4,2	4,4	3,7	4,6
Mg (cmol _c .dm ³)	0-5	3,5	4,6	2,7	3,8	3,2	2,5	4,7	3,1
	5-10	3,3	3,3	3,4	3,2	3,3	3,0	3,6	3,2
	10-20	3,2	3,5	3,0	2,8	3,4	2,6	3,5	3,4
	20-30		3,0	2,5	1,8	2,3	2,2	3,5	3,2
	30-40		2,4	2,1	1,6	1,7	1,5	2,3	2,8
	Média		3,3	3,4	2,7	2,6	2,8	2,4	3,5

Cont. Tabela 22

Atributos	Profundidade (cm)	Tratamento							
		Inicial	TN	TP	DLS 100	DLS 200	DLS 300	DLS 400	DLS 500
Zn (mg.dm ³)	0-5	1,9	3,2	3,3	4,5	5,7	7,1	9,2	9,2
	5-10	1,0	2,3	2,0	2,9	3,7	2,7	3,5	6,1
	10-20	0,7	1,4	1,2	1,8	2,8	1,5	2,0	3,4
	20-30		1,8	1,3	1,5	1,8	1,7	5,2	3,7
	30-40		1,0	1,4	1,1	1,5	1,3	2,2	2,7
	Média		1,2	1,9	1,8	2,4	3,1	2,9	4,4
Cu (mg.dm ³)	0-5	1,1	1,2	1,2	1,3	1,5	1,5	1,8	1,8
	5-10	1,0	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,4
	10-20	1,0	1,3	1,2	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3
	20-30		1,5	1,4	1,7	1,6	1,6	1,7	1,5
	30-40		1,7	1,7	2,0	1,8	2,0	1,9	1,6
	Média		1,1	1,4	1,3	1,5	1,5	1,6	1,7
Mn (mg.dm ³)	0-5	4,5	7,8	9,9	9,7	9,2	9,5	12,1	8,8
	5-10	2,7	5,7	7,6	7,4	7,1	5,2	8,5	7,6
	10-20	1,4	4,5	5,6	5,4	6,9	4,0	5,8	5,3
	20-30		4,7	6,8	7,9	8,6	7,8	6,4	7,2
	30-40		5,3	7,7	7,9	10,2	7,2	10,0	7,2
	Média		2,9	5,2	7,5	7,7	8,4	6,7	8,6
B (mg.dm ³)	0-5		0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4
	5-10		0,2	0,3	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4
	10-20		0,2	0,5	0,4	0,3	0,2	0,3	0,5
	20-30		0,4	0,3	0,4	0,3	0,2	0,4	0,3
	30-40		0,2	0,2	0,4	0,3	0,4	0,4	0,4
	Média			0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4
S (mg.dm ³)	0-5		12,0	13,0	14,0	12,0	16,0	12,0	18,0
	5-10		10,0	9,0	10,0	11,0	11,0	9,0	9,0
	10-20		10,0	9,0	12,0	11,0	13,0	10,0	10,0
	20-30		13,0	14,0	14,0	16,0	17,0	9,0	11,0
	30-40		15,0	13,0	15,0	16,0	15,0	10,0	12,0
	Média			12,0	11,6	13,0	13,2	14,4	10,0

4.5 Índice de eficiência do DLS

O índice de eficiência do DLS nos dois períodos (Tabela 23) foram inferiores aos obtidos pela Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (2004) que é de 0,80 do teor total (fração mineral + orgânica) do N, ficando 21,3% e 20,0% menores no primeiro e segundo período respectivamente. Esses menores índices de eficiência encontrados podem estar relacionados com o próprio DLS usado, pois os adubos orgânicos líquidos ou sólidos apresentam concentrações e taxas de liberação de nutrientes no solo muito variáveis, influenciando na maior ou menor disponibilidade às plantas.

Tabela 23 - Índice de eficiência do dejetos líquido de suínos aplicado em grama-missioneira-gigante em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Corte	1º Período	2º Período
1º	0,48	0,75
2º	0,83	0,51
3º	0,53	0,60
4º	0,66	0,67
5º	0,67	0,65
Média	0,63	0,64

O baixo índice de eficiência obtido pode ser explicado pela época de aplicação e pelas condições climáticas que antecederam ou precederam as aplicações dos dejetos em alguns cortes (Figura 2). Isso pode ser observado já no primeiro corte do primeiro período, sendo o DLS aplicado em 25/09/07, seis dias após ter sido efetuado o corte de uniformização. Nessa mesma época em que foi efetuado o

primeiro corte e a aplicação da primeira dose dos DLS ocorreu um aumento das temperaturas médias quando comparado à série histórica, acompanhado de uma estiagem que ocorria na região desde o mês anterior ao corte de uniformização, fatos esses que podem ter provocado perdas de N por volatilização (Figura 2 e Tabelas 2 e 3). Também pode ter contribuído para esse baixo índice de eficiência, principalmente no primeiro corte do primeiro ano, o fato das doses terem sido fracionadas em quatro aplicações, logo o ensaio até então, só tinha recebido $\frac{1}{4}$ das doses propostas.

Basso et al. (2004), avaliando perdas de N no DLS por volatilização da amônia em função de doses e horário de aplicação em Paraíso do Sul/RS, com 0, 20, 40 e 80 $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ de DLS, concluíram que o uso de menores doses minimizou as perdas de N por volatilização da amônia. Os picos de perda ocorreram após as primeiras horas da aplicação, indicando que, quando possível a incorporação seria uma alternativa a diminuição dessas perdas. O horário de aplicação não se mostrou uma alternativa consistente para diminuir as perdas de N por volatilização da amônia.

Port et al. (2003), usando 0, 40 e 80 $\text{m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ de DLS em resíduos culturais de vegetação espontânea e da aveia preta remanescentes de cultivos anteriores, obtiveram nas primeiras vinte horas após a aplicação do DLS aproximadamente 50% da perda total do N em sistema de plantio direto. Os resultados evidenciaram que em sistema de plantio direto o uso de DLS sobre resíduos culturais de aveia-preta reduz a emissão de amônia para a atmosfera, em relação aos resíduos culturais da vegetação espontânea do pousio hibernar. Essa redução foi em média de 18,4% no outono e 34,5% no verão.

4.6 Eficiência de utilização e recuperação aparente do nitrogênio

A análise de variância revelou efeito significativo dos tratamentos sobre a eficiência de utilização do N e recuperação aparente do N do primeiro e segundo período (Tabelas 24 e 25). No primeiro e segundo período a EUN reduziu em 39,7% e 46%, respectivamente, quando comparada com a maior dose de DLS.

A eficiência nutricional para as duas fontes foi variável em função das doses de N e períodos de avaliação. A menor eficiência de utilização do N neste trabalho, quando comparados aos encontrados nos trabalhos referenciados, pode ser explicada pelas condições climáticas desfavoráveis (Figuras 2 e 3). Tanto no primeiro como no segundo período, a recuperação aparente do N da TP não diferiu das doses DLS 300, DLS 400 e DLS 500. A TP foi inferior em relação à maior dose de DLS em 64,9% e 55,7% (Tabela 25).

Menegatti et al. (2002), com o aumento das doses de N utilizando adubo químico, não obtiveram maiores valores com o aumento das doses e, sim, efeito contrário ao obtido no presente ensaio. De um modo geral, com o aumento das doses houve uma redução na percentagem de recuperação do N, à exceção da Tifton 68, com 16,5, 18,5 e 17,8% para 100, 200 e 400 kg.ha⁻¹ de N, respectivamente. Com aumento de 100 para 200 kg.ha⁻¹ de N houve um acréscimo, com posterior declínio com doses maiores.

Tabela 24 - Eficiência de utilização do nitrogênio (EUN) da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamento	EUN (kg MS.kg N ⁻¹)	
	1º Período	2º Período
TP	29,6 a	31,1 a
DLS 100	19,9 b	20,0 b
DLS 200	16,8 b	19,5 b
DLS 300	21,3 b	21,7 b
DLS 400	17,3 b	18,9 b
DLS 500	17,9 b	16,8 b
C.V (%)	44,2	43,8

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Tabela 25 - Recuperação aparente do nitrogênio (RAN) da grama-missioneira-gigante sob adubação nitrogenada mineral (TP), sem adubação (TN) e doses crescentes de nitrogênio na forma de dejetos líquido de suíno (DLS) em dois períodos de avaliação. Epagri-Cepaf, Chapecó, SC

Tratamentos	RAN (%)	
	1º Período	2º Período
TP	20,3 abc	23,8 abc
DLS 100	6,2 c	6,6 c
DLS 200	11,4 bc	16,1 bc
DLS 300	20,6 ab	24,5 abc
DLS 400	29,7 a	31,8 ab
DLS 500	33,5 a	37,0 a
C.V (%)	55,3	63,0

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Scheffer-Basso et al. (2008a), na média das doses aplicadas de DLS (0, 15, 30 e 45 m³.ha⁻¹) obtiveram RAN de 6,8%, ao passo que entre os cortes variou de 2% (último corte) a 12% (segundo corte). Esses valores são baixos, pois Siewerdt et al. (1995), em campo natural, com doses de 0 a 700 kg.ha⁻¹ de N na forma de sulfato

de amônio, obtiveram RAN de 46% a 18%, respectivamente. Lajús et al. (1996), utilizando essas mesmas doses, verificaram RAN de 17% a 23%. Primavesi et al. (2004), trabalhando com doses crescentes de N (0, 25, 50, 100 e 200 kg.ha⁻¹ de N), obtiveram RAN de 45%, 52%, 46% e 37%, respectivamente. Concluíram que a RAN para a espécie em estudo (capim- *coastcross*), foi alta e influenciada pelas fontes e doses de N.

5 CONCLUSÕES

A aplicação de 300 kg.ha^{-1} de N total na forma de dejetos líquido de suíno ($164,3 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$) proporciona produção de matéria seca da grama-missioneira-gigante equivalente à aplicação de 200 kg.ha^{-1} de N na forma de nitrato de amônio.

A grama-missioneira-gigante apresenta resposta linear à aplicação de até 500 kg.ha^{-1} de N na forma de dejetos líquido de suíno.

A adubação da grama-missioneira-gigante com dejetos líquido de suíno aumenta linearmente os teores de N, K, Zn e Cu.

A aplicação de dejetos líquido de suíno aumenta a altura do dossel reprodutivo e vegetativo, diâmetro do colmo, comprimento e largura da folha e número de filhotes de grama-missioneira-gigante.

Doses crescentes de N total na forma de dejetos líquido de suíno não proporcionam aumento no teor de matéria orgânica no solo em profundidades de até 40 cm.

A aplicação de dejetos líquido de suíno eleva as concentrações de P, K, Zn, Cu e Mn no solo na camada de 0 a 5 cm, o que indica a necessidade de monitoramento da utilização contínua desse tipo de resíduo, a fim de evitar contaminação ambiental.

O índice de eficiência de dejetos líquido de suíno em grama-missioneira-gigante é de 0,63, independentemente de dose.

As maiores recuperações aparentes de nitrogênio são obtidas a partir da aplicação de 300 kg.ha^{-1} de N na forma de dejetos líquido de suíno.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR A. P. A.; DRUMOND, L. C. D.; SILVA, A. M. Produção de pastagem com irrigação. *Revista da ABCZ*, Uberaba, v. 01, n. 10, p. 164-165, 2002.
- AITA, C.; PORT, O.; GIACOMINI, S. J. Dinâmica do nitrogênio no solo e produção de fitomassa por plantas de cobertura no outono/inverno com o uso de dejetos de suínos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 30, n. 01, p. 901-910, 2006.
- ALVIM, J. M.; XAVIER, D. F.; BOTREL, M. de A.; MARTINS, C. E. Resposta do *coast-cross* (*Cynodon dactylon* (L) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 833-840, 1998.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTRY. *Official methods of analyses*. Washington: AOAC, 1970. 1015 p.
- ASSMANN, T. S.; ASSMANN, J. M.; CASSOL, L. C.; DIEHL, R. C.; MANTELI, C.; MAGIERO, E. C. 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 Solo*, Viçosa, v. 31, n. 01, p. 1515-1523, 2007.
- AVANZZI, L.; CECATO, U.; RIBEIRO, O. L.; LIMA, M.; BARBERO, L.; ROMA, C. Composição química em estratos de capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça), adubado com diferentes fontes de fósforo, sob pastejo. In: ZOOTEC, 01., 2007, Londrina. *Anais...* Londrina: ZOOTEC, 2007.
- BARBOSA, R. Z.; SANTOS, F. A. dos. O uso de irrigação em pastagens em diferentes regiões do país. *Revista Científica Eletrônica de Agronomia*, v. 7, n. 14, p. 07, 2008.
- BARNABÉ, M. C.; ROSA, B.; LOPES, E. L.; ROCHA, G. P.; FREITAS, K. R.; PINHEIRO, E. de P. Produção e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú adubada

com dejetos líquidos de suínos. *Ciência Animal Brasileira*, Goiás, v. 8, n. 3, p. 435-446, 2007.

BARNES, R. F.; NELSON, C. J.; COLLINS, M. MOORE, K. J. *Forages*. Iowa State: Ed. Ames, 2007.

BASSO, C. J.; CERETTA, C. A.; PAVINATTO, P. S.; SILVEIRA, M. J. da. Perdas de nitrogênio de dejetos líquidos de suínos por volatilização de amônia. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1773-1778, 2004.

BELLI FILHO, P.; CASTILHOS JR. A. B.; COSTA R. H. R.; SOARES S. R.; PERDOMO, C. Tecnologias para o tratamento de dejetos de suínos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Pernambuco, v. 5, n. 1, p. 166-170, 2001.

BONFIM-SILVA, E. M.; MONTEIRO, F. A. Nitrogênio e enxofre em características produtivas do capim-braquiária proveniente de área de pastagem em degradação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1289-1297, 2006.

BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; JÚNIOR, D. do N.; FONSECA, D. M. da.; ALMEIDA, R. G. de.; MACEDO, M. C. M.; BARBOSA, R. A. Avaliação de três cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob pastejo: Composição da dieta, consumo de matéria seca e ganho de peso animal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 32, n. 5, p.1037-1044, 2003.

CARARD, M.; NERES, M. A.; TONELLO, C. L. Efeito de doses crescentes de nitrogênio no desenvolvimento de cultivares de *Brachiaria brizantha*. *Revista da FZVA*, Uruguaiana, v. 15, n. 2, 2008.

CERETTA, C. A.; DURIGON, R.; BASSO, C. J.; BARCELLOS, L. A. R.; VIEIRA, F. C. B. Características químicas de solo sob aplicação de esterco líquido de suínos em pastagem natural. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 38, n. 6, p. 729-735, 2003.

CHIOCCHETTA, O.; WEYDMANN, C. L. Distribuição de dejetos na suinocultura, sob a ótica ambiental – caso de uma microbacia no oeste

catarinense. *Revista Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 15, n. 1, p. 28-30, 2002.

CHRISTMANN, A. *Sistemas de manejo e utilização dos esterco de suínos nas pequenas propriedades rurais*. Florianópolis: ACARESC, 1989.

COSTA, K. A. de P.; FRANÇA, A. F. de S.; OLIVEIRA, I. P. de.; MONTEIRO, F. A.; BARIGOSSO, J. A. F. Produção de massa seca, eficiência e recuperação do nitrogênio e enxofre pelo capim-tanzânia adubado com nitrogênio, potássio e enxofre. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 29, n. 3, p. 598-603, 2005.

DESCHAMPS, F. C.; TCACENCO, F. A. Parâmetros nutricionais de forrageiras nativas e exóticas no Vale do Itajaí, Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, v. 35, n. 2., p. 457-465, 2000.

DIESEL R.; MIRANDA C. R. E.; PERDOMO C. C. *Coletânea de tecnologias sobre dejetos suínos*. Concórdia: Bipers, 2002 (Boletim Informativo de Pesquisa Embrapa Suínos e Aves e Extensão, CNPSA/SC e EMATER/RS, n. 14).

DRUMOND, L. C. D.; ZANINI, J. R.; AGUIAR, A. de P. A.; RODRIGUES, G. P.; FERNANDES, A. L. T. Produção de matéria seca em pastagem de Tifton 85 irrigada, com diferentes doses de dejetos líquidos de suíno. *Revista Engenharia Agrícola*. Jaboticabal, v. 26, p. 426-433, 2006.

DUFLOTH, J. H. Missioneira Gigante: uma nova opção na produção do novilho precoce. *Agropecuária Catarinense*. Florianópolis, v. 15, n. 2, p. 23, 2002.

DURIGON, R.; CERETTA, C. A.; BASSO, C. J.; BARCELLOS, L. A. R.; PAVINATO, P. S. Produção de forragem em pastagem natural com o uso de esterco líquido de suínos. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 26, p. 983-992, 2002.

EMBRAPA. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.

FAGUNDES, L. J.; FONSECA, D. M.; MISTURA, C.; MORAIS, R. V. de.; VITOR, C. M. T.; GOMIDE, J. A.; JUNIOR, D. do N.; CASAGRANDE, D. R.; COSTA, L. T. da. Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 35, n.1, p.21-29, 2006.

FRANCO, H. M. Missioneira gigante: a grama catarinense. *Revista Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v.17, n.2, p. 44-45, 2004.

FREITAS, E. A. de.; DUFLOTH, J. H.; GREIMER, L. C. *Tabela de composição químico-bromatológica e energética dos alimentos para animais ruminantes em SC*. Documento nº. 155. (EPAGRI), Florianópolis, Brasil. 1994.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE (2007). Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protalb>. Acesso em 19 de março de 2008.

KONZEN, E. A. *Alternativas de manejo, tratamento e utilização de dejetos animais em sistemas integrados de produção*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 32 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 5).

KONZEN, E. A. *Fertilização de lavoura e pastagem com dejetos de suínos e cama de aves*. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 3 p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 31).

KONZEN, E. A. *Manejo de esterco líquido de suínos e sua utilização na adubação do milho*. 1. ed. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1997. (Circular Técnica, 25).

KONZEN, E. A. *Manejo e utilização dos dejetos de suínos*. Concórdia: Embrapa – Centro Nacional de Suínos e Aves, 1983. (Circular técnica, 6).

LAJÚS, C. A.; SIEWERDT, L.; SIEWERDT, F. Campo natural de planossolo: Efeitos da adubação nitrogenada sobre a produção de matéria seca, proteína bruta, teor e extração de macronutrientes. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 2, n 1, p. 45-50, 1996.

MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M. da; JÚNIOR, D. do N.; SANTOS, P. M.; JÚNIOR, J. I. R.; CUNHA, D. de N. F. V. da.; MOREIRA, L. de M. Características morfogênicas e estruturais do capim-xaraés submetido à adubação nitrogenada e desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.34, n.5, p.1475-1482, 2005.

MATOS, A. T. Características químicas e microbiológicas do solo influenciadas pela aplicação de esterco líquido de suínos. *Revista Ceres*, v. 44, n. 1, p. 399-410, 1997.

MEDEIROS, L. T.; REZENDE, A. V. de; VIEIRA, P. de F.; NETO, F. R. da C.; VALERIANO, A. R.; CASALI, A. O. Produção e qualidade da forragem de capim-marandú fertiirrigada com dejetos líquidos de suínos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, n. 2, p. 309-318, 2007.

MENEGATTI, D. de P.; ROCHA, G. P.; NETO, A. E. F.; MUNIZ, J. A. Nitrogênio na produção de matéria seca, teor e rendimento de proteína bruta de três gramíneas do gênero *Cynodon*. *Ciência Agrotécnica*, Lavras, v. 26, n. 3, p. 633-642, 2002.

MINER, J. R. Alternatives to minimize the environment impact of large swine production unit. *Journal Animal Science*, v.77, p. 440-44, 1999.

MOTA, F. S.; BEIRSDORF, M. I. C.; GARCEZ, J. R. B. *Zoneamento agroclimático do Rio Grande do Sul e Santa Catarina*. Porto Alegre: Ministério da Agricultura, Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária do Sul, 1970.

OLIVEIRA, P. A. V.; HIGARASHI, M.M. *Unidade de compostagem para o tratamento dos dejetos de suínos*. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006. 39p. – (Documentos/Embrapa Suínos e Aves).

OLIVEIRA, P. P. A.; TRIVELIN, P. C. O.; OLIVEIRA, W. S. Balanço do nitrogênio (^{15}N) da uréia nos componentes de uma pastagem de capim-marandú sob recuperação em diferentes épocas de calagem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 36, p.1982-1989, 2007.

PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; RIBEIRO, K. G. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 1. Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.27, n.6, p.1069-1075, 1998.

PARIS, W.; CECATO, U.; BRANCO, A. F.; BARBERO, L. M.; GALDEIRO, S. Produção de novilhas de corte em pastagem de Coastcross-1 consorciada com *Arachis pintoi* com e sem adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*. Viçosa, v. 38, n.1, p. 122-129, 2009.

PERDOMO, C. C. *Sugestões para o manejo, tratamento e utilização de dejetos suínos*. Concórdia/SC: Embrapa Suínos e Aves, 1999.

PORT, O.; AITA, C.; GIACOMINI, S. J. Perda de nitrogênio por volatilização de amônia com o uso de dejetos de suínos em plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 38, n. 7, p. 857-865, 2003.

PRIMAVESI, A. C.; PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. de A.; CANTARELLA, H.; SILVA, A. G. da; FREITAS, A. R. de; VIVALDI, L. J. Adubação nitrogenada em capim-coastcross: efeitos na extração de nutrientes e recuperação aparente do nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 68-78, 2004.

PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L. de A.; PRIMAVESI, A. C.; SILVA, A. G. da; CANTARELLA, H. Eficiência nutricional de duas fontes de nitrogênio na produção de matéria seca de capim-Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. *Anais...* Recife: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2002. CD-ROM.

QUEIROZ, F. M.; MATOS, A. T. de; PEREIRA, O. G.; OLIVEIRA, R. A. de. Características químicas de solo submetido ao tratamento com esterco líquido de suínos e cultivado com gramíneas forrageiras. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1487-1492, 2004.

REDDY, K. R.; KHALEEL, R.; OVERCASH, M.R.; WESTERMAN, P. W. A nonpoint source model for land areas receiving animal wastes: I. Mineralization of organic nitrogen: *Transactions of the American Society of Agricultural Engineering*, Michigan, v. 22 n. 4, p. 863 -72, 1979.

REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. *Valor nutritivo de plantas forrageiras*. 1. ed. Jaboticabal, 1993. 26 p.

SANTOS, M. E. R. S.; FONSECA, D. M. da, BALBINO, E. M.; MONNERAT, P. I. dos S.; SILVA, S. P. da. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 650-656, 2009.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; ELLWANGER, M. de F.; SCHERER, C. V.; FONTANELI, R. S. Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: cultivar Tifton 85. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 37, n. 11, p. 1940-1946, 2008a.

SCHEFFER-BASSO, S. M.; SCHERER, C. V.; ELLWANGER, M. de F. Resposta de pastagens perenes à adubação com chorume suíno: pastagem natural. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 37, n. 2, p. 221-227, 2008b.

SCHERER, E. E.; AITA, C.; BALDISSERA, I. T. *Avaliação da qualidade do esterco líquido de suínos da região Oeste Catarinense para fins de utilização como fertilizante*. Florianópolis: EPAGRI, 1996. (Boletim Técnico, 79), 46 p.

SCHERER, H.; BALDISSERA, I. T.; DIAS, L. F. X. Potencial fertilizante do esterco líquido de suínos da região Oeste Catarinense. *Revista Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 8, n. 2, p. 35-39, 1995.

SCHERER, H.; WERNER, W.; KOHL, J. Einfluss langjaeriger Guelledueengung auf den Naerstoffhaushalt des Bodens. Z. *Pflanzenernaerung Bodenkunde*, Bonn, 151, p. 57-61, 1988.

SIEWERDT, L.; NUNES, A. P.; JUNIOR, S. P. Efeito da adubação nitrogenada na produção e qualidade da matéria seca de um campo nativo de planossolo no Rio Grande do Sul, Pelotas-RS. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v. 1, n. 3, p. 157-162, 1995.

SILVA, D. J. *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 2. Viçosa: UFV, 1990. 165 p.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO. *Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina*. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. Porto Alegre, 2004. 394 p.

SOUZA, T. C. de; MISTURA C.; ARAÚJO, G. G. L. de; LOPES, R. S.; LIMA, A. R. dos S.; VIEIRA, P. A. S.; SOARES, H. S.; OLIVEIRA, F. A. de. Qualidade bromatológica do capim-aruaa irrigado e adubado com nitrogênio. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5., 2008, Aracajú. *Anais...* Aracajú: SNPA, 2008.

TCACENCO, F. A.; SOPRANO, E. Avaliação de forrageiras nativas e naturalizadas, no vale do Itajaí, Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 29, n. 1, p. 475-489, 1994.

TCACENCO, F. A. Avaliação de forrageiras nativas e naturalizadas, no Vale do Itajaí, Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 29, n. 3, p. 475-489, 1994.

TCACENCO, F. A.; SOPRANO, E. Produtividade e qualidade da grama missioneira [*Axonopus jesuiticus* (Araújo) Valls] submetida a vários intervalos de corte. *Pasturas tropicales*, v. 19, n. 3, p. 28-35, 1997.

TEDESCO, M. J. et al. *Análise de solo, plantas e outros materiais*. Porto Alegre: UFRGS, 1995. 174 p.

VALLS, J. F. M.; SANTOS, S.; TCACENCO, F. A.; GALDEANO, F. A grama missioneira gigante: Híbrido entre duas forrageiras cultivadas do gênero *Axonopus* (Gramineae). In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 46, 2000, *Anais...* Águas de Lindóia, *Genetics and Molecular Biology*, v. 23, Supplement, p. 388, 2000.

VAN SOEST, P. J. *Nutritional ecology of the ruminant*. 2 ed., Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

VIEIRA, A. S.; FARRA, L. D.; ALTHOFF, D. A.; POLA, A. C. Avaliação do desempenho agrônômico das forrageiras Tifton 85 e missioneira gigante no litoral sul satarinense. *Revista Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 12, n. 1, p. 11-14, 1999.

ZANINE, A. M.; DIAS, P. F.; ALMEIDA, J. C. C.; SOUTO, S. M.; FERREIRA, D. de J.; ADESE, B. Rendimento de parte aérea e raiz e teores de nitrogênio e fósforo, em cultivares dos gêneros *Digitaria* e *Cynodon*, sob o efeito de doses de nitrogênio na forma de chorume bovino. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004.