

## ADUBAÇÃO NITROGENADA PARA MAXIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DO CAPIM ELEFANTE PARAÍSO IRRIGADO.

**Claiton Ruviaro; André Bordin Lazzeri; Hugo Albino Seibt Thomaz; Zanandra Boff de Oliveira**

*Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto do Uruguai e das Missões. URI, Santiago, RS, ruviaro@urisantiago.br*

### 1 RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes doses de nitrogênio (0, 45, 90 e 135 kg ha<sup>-1</sup>) em cobertura, após cada corte, sobre a produção de massa seca e o valor nutritivo do Capim Elefante Paraíso. A semeadura foi realizada com espaçamento de 0,50 metros entre linhas, em blocos casualizado, com quatro repetições. As estimativas das quantidades de massa seca foram determinadas por dupla amostragem, cortadas a cada 30 dias. Realizaram-se as análises bromatológicas para determinar os teores de proteína bruta, fibra detergente ácido, nutrientes digestíveis totais e digestibilidade da massa seca. A irrigação era realizada através de um sistema de aspersão fixo, quando a evapotranspiração da cultura indicava uma lâmina de 30 mm. Foram encontradas diferenças significativas para a produção de MS com a maior produção de 4.935 kg MS ha<sup>-1</sup> para a dose de nitrogênio de 90 kg N ha<sup>-1</sup>. Os maiores teores de proteína bruta obtidas foram de 11,74 e 10,62% para as doses de 45 e 90 kg N ha<sup>-1</sup>. Para a fibra detergente ácido foi encontrado o maior valor de 33,33% sem a aplicação de nitrogênio.

**UNITERMOS:** valor nutritivo, pastagem, lâmina de irrigação.

**RUVIARO, C.; LAZZERI, A. B.; THOMAZ, H. A. .S.; OLIVEIRA, Z. B. EFFECTS OF NITROGEN FERTILIZATION MANAGEMENT ON IRRIGATED ELEPHANT GRASS cv. PARAÍSO PRODUCTIVITY**

### 2 ABSTRACT

This work aim was to evaluate, after each cut, different nitrogen applications (0, 45, 90 and 135 kg / ha) on covering, production of dry mass and nutritional value of Elephant grass cv paraíso, submitted to a critical irrigation level management. The sowing was carried out in lines, in a 0.50-meter space among lines, in a block design, with four replications. The estimates for amounts of dry mass (DM) were determined by couple sampling, cut every 30 days. Bromatological analyses were made to determine the content of crude protein (PB), acid detergent fiber (ADF), total digestible nutrients (TND) and dry matter digestibility (MSD). Significant differences for production of DM with the largest production of 4935 kg ha<sup>-1</sup> were found. The contents of PB were from 11.74% for 45 and 90 kg N ha<sup>-1</sup>. For ADF the largest value of 33.33% was found with the doses of zero kg N ha<sup>-1</sup>.

**KEY WORDS:** nutritive value, pasture, irrigation depth.

### 3 INTRODUÇÃO

As pastagens constituem a base de sustentação da pecuária do Brasil. Entretanto, os resultados econômicos que vêm sendo obtidos pela maioria dos pecuaristas do país podem ser considerados baixos, tendo em vista o grande potencial. Existe a necessidade da obtenção de ganhos em produtividade que permitam tornar a pecuária mais rentável e competitiva (Esteves et al., 1998).

No Rio Grande do Sul (RS), nos últimos anos, tem-se incorporado novas práticas de alimentação para a pecuária, com a finalidade de se obter maior produção e lucratividade. No RS, a base alimentar da pecuária é a pastagem, a qual se torna escassa, principalmente no inverno, sendo insuficiente para a manutenção dos animais.

As pastagens apresentam grande importância territorial no Brasil, quando se observa que 70 % das terras do setor agropecuário são ocupadas por pastagens e cerca de 90 % dos bovinos são criados exclusivamente a pastos. Portanto, deve-se utilizar uma estratégia de produção de forragem para alimentação dos animais ao longo do ano, minimizando os efeitos negativos da deficiência alimentar.

O manejo é um dos fatores mais importantes para garantir eficiência das pastagens na alimentação de bovinos, e o nível de acerto em sua aplicação é que determina se uma mesma espécie de elevado potencial forrageiro produza maior ou menor volume de massa seca.

No Brasil, a área irrigada representa aproximadamente 1% do total mundial e o potencial irrigável poderá aumentar em até 20 vezes o valor atual. Entretanto, existem regiões em que ocorre escassez de água para a irrigação, não só no semi-árido nordestino como em algumas áreas do Centro-Sul, onde os recursos hídricos disponíveis já estão sendo utilizados na sua totalidade (Santos, 1998). A experiência com irrigação por aspersão no RS tem abrangido diferentes culturas, entre elas, as culturas utilizadas para produção animal, em forma de pastagem ou silagem, capaz de prover a produção de alimentos e fibras em escala suficiente para atender as necessidades nutricionais dos animais (Fiorin, 2001).

A técnica de irrigação, quando utilizada de forma adequada, contribui significativamente para a elevação do rendimento da cultura. A lâmina de água aplicada e o momento de aplicar inserem-se em uma decisão a ser tomada com base no conhecimento das relações água-solo-planta-atmosfera. (Bernardo, 1989).

A produção de carne ou leite, baseada no fornecimento de forrageiras pressupõe o consumo pelos animais de certas quantidades de nutrientes que sejam capazes de atender as necessidades nutritivas dos animais. Para estimar a necessidade de forragem para suprir as exigências dos animais, é indispensável o conhecimento da composição de nutrientes da forragem assim como o provável consumo animal.

A Fibra detergente neutro (FDA) é um indicativo da digestibilidade e valor energético da forragem, sendo que quanto menor a FDA, maior será o valor energético da cultura. Os valores nutritivos das forragens diminuem com a maturidade das plantas. À medida que as plantas amadurecem, se processa um maior desenvolvimento dos tecidos de sustentação em detrimento dos tecidos que funcionam metabolicamente, predominante em plantas jovens. A diferença fundamental entre plantas jovens e adultas se deve ao menor teor de fibra e lignina que as primeiras apresentam (Brum, 2001).

A adubação é outro fator do manejo que interfere na eficiência das pastagens na alimentação animal. Pastagens localizadas em solos férteis são mais produtivas e sua forragem é de melhor qualidade quando comparadas com as pastagens localizadas em solos de baixa fertilidade.

O nitrogênio exerce uma ação intensa e rápida sobre a vegetação, provocando uma resposta de significativa influência sobre diversos parâmetros quantitativos e qualitativos inerentes ao manejo de pastagens. É, de todos os fatores que incidem sobre a qualidade das forragens, o que mais afeta na composição da planta, induzindo trocas na composição química (aumento do conteúdo em nitrogênio) e em sua digestibilidade (Van Soest, 1994).

A administração da atividade agropecuária requer conhecimentos técnicos e financeiros. A análise econômica da atividade, através dos custos de produção, é um excelente subsídio para a tomada de decisões de uma empresa agrícola. O acompanhamento de custos nesta atividade é muitas vezes negligenciado por produtores e técnicos, devido a deficiências no processo de apuração de dados. As decisões do produtor ou do técnico devem ser tomadas visando maiores lucros (Toledo, 2002). Neste contexto, Monteiro e Dutra (1991) relatam que a eficiência técnica nem sempre corresponde a uma melhor eficiência econômica. Para obter um lucro máximo, se deve levar em consideração os custos envolvidos e ganhos a serem obtidos.

Para Lavezzo e Andrade (1998), o retorno financeiro da atividade pecuária com regime alimentar deficiente é da ordem de US\$ 31,78 ha ano<sup>-1</sup>, levando o produtor a enfrentar sérias dificuldades de manutenção e via, de regra, a descapitalização, impossibilitando a utilização de novos métodos de produção que alavanquem o desenvolvimento de sua atividade.

O presente trabalho teve como objetivos: (1) Avaliar os teores de proteína bruta, nutrientes digestíveis totais, fibra detergente neutro, fibra detergente ácido e digestibilidade da forrageira, e (2) avaliar a produção de massa seca do Capim elefante irrigado quando utilizadas diferentes quantidades de nitrogênio, em cobertura, durante seu ciclo vegetativo.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no ano agrícola de 2004/05, em área experimental do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI, Campus de Santiago - RS, cujas coordenadas geográficas são: Latitude 29°09'50 "S, Longitude 54°51'32" W e Altitude de 439 m. O clima da região, de acordo com a classificação climática de Köppen, é o Cfa (Moreno, 1961). O solo do local é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo com textura argilosa, relevo ondulado e substrato basalto (Embrapa, 1999).

Na área experimental de 2500 m<sup>2</sup> (50 x 50 m), foram instaladas as parcelas experimentais com dimensões de 3 x 4 m (12 m<sup>2</sup>), perfazendo 12 parcelas. A área ao redor dos experimentos terá uma bordadura de aproximadamente 600 m<sup>2</sup>. A semeadura do Capim elefante variedade Paraíso será realizada em linhas, com espaçamento de 0,50 metros entre linhas. O experimento foi conduzido no delineamento de blocos casualizados, com três repetições. A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa Statistical Analysis System – SAS. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, em nível de significância de 5%. O Capim Elefante foi submetido a quatro tratamentos com diferentes doses de nutrientes em cobertura, com aplicação de 0, 45, 90 e 135 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio, após cada corte da forrageira, realizado a cada 30 dias.

As avaliações das quantidades de massa seca, consideradas como sendo a disponibilidade, foram determinadas por dupla amostragem, cortadas a 30 cm do solo.

A forragem proveniente das amostras cortadas foi homogeneizada e, posteriormente, uma amostra composta por corte foi utilizada para a determinação dos teores de nitrogênio, nutrientes digestíveis totais (NDT), fibra detergente ácido (FDA), digestibilidade da massa

seca (DMS). O conteúdo de nitrogênio, para determinar a proteína bruta (PB), foi realizado pelo método Kjeldahl. Para o componente da parede celular (FAD), foi utilizada a metodologia adaptada por Ankom Technology Corporation.

Os tratamentos foram mantidos irrigados com lâminas críticas de irrigação de 30 mm, baseados na evapotranspiração máxima (ET<sub>m</sub>) da cultura. Para o manejo da irrigação, a estimativa da evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub> = E<sub>o</sub> x K<sub>p</sub>) foi obtida com base na evaporação do Tanque Classe "A" (E<sub>o</sub>). A evapotranspiração máxima da cultura (ET<sub>m</sub> = ET<sub>o</sub> x K<sub>c</sub>) foi determinada utilizando-se os valores de coeficiente de cultura (K<sub>c</sub>) propostos por Doorenbos & Kassan (1979). Para a irrigação foi utilizado um sistema de aspersão de fixo, com dois aspersores setoriais, instalados em cada parcela experimental.

O conteúdo de água no solo foi monitorado nas profundidades de 0-30 cm, através de um leitor portátil e analisador dielétrico de água Decagon EC-1 e através do método gravimétrico, coletando-se amostras de solo com o auxílio de um trado, na parte mediana das camadas de 0 - 20, 20 - 40 cm de profundidade, sendo conduzidas sempre antes de serem efetuadas as irrigações.

Para estimar os custos de produção do capim elefante irrigado em sistema de pastejo rotacionado, a uma lâmina crítica de 30 mm, considerou-se um pivô central de 80 ha, em que os custos que compuseram o sistema de irrigação foram o conjunto motobomba e adutora. Todos os equipamentos utilizados possuem como fonte de energia para acionamento do conjunto motobomba a energia elétrica.

Os custos avaliados foram o de aplicação da lâmina de irrigação, depreciação do equipamento, aquisição do equipamento e financiamento via FINAME (cinco anos). A vida útil do pivô central foi considerada de 25 anos e a taxa de juros, para o FINAME, de 8% ao ano mais TJLP (Taxa de juros de longo prazo). A depreciação horária foi determinada levando-se em consideração o tempo de utilização do sistema de irrigação. Assim, através das lâminas de irrigação e tempo de aplicação por área irrigada, obteve-se a depreciação do equipamento por hora de uso (Rosa, 2000).

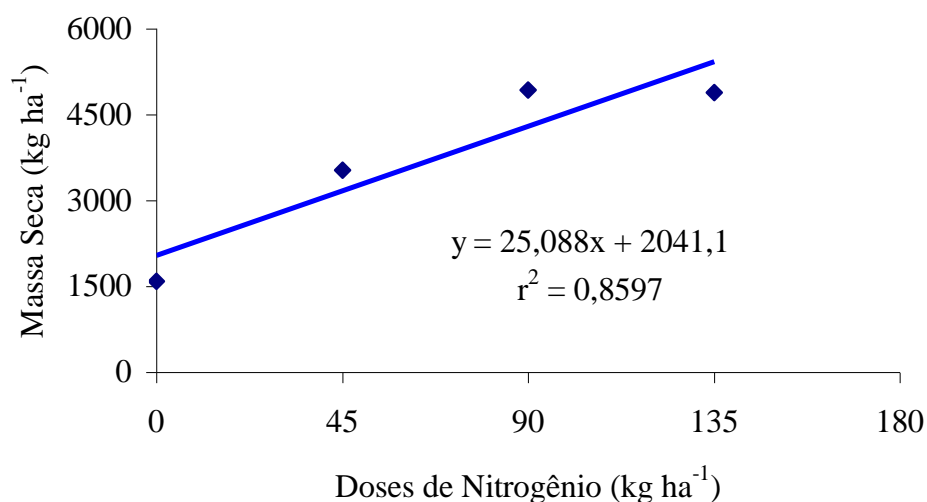
## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de massa seca do Capim Elefante, por corte, aumentou ( $P < 0,05$ ) de 1,5 t para 4,9 t MS ha<sup>-1</sup> do primeiro ao terceiro corte (Figura 1), com o maior valor médio de produção de massa seca para a dose de 90 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio.

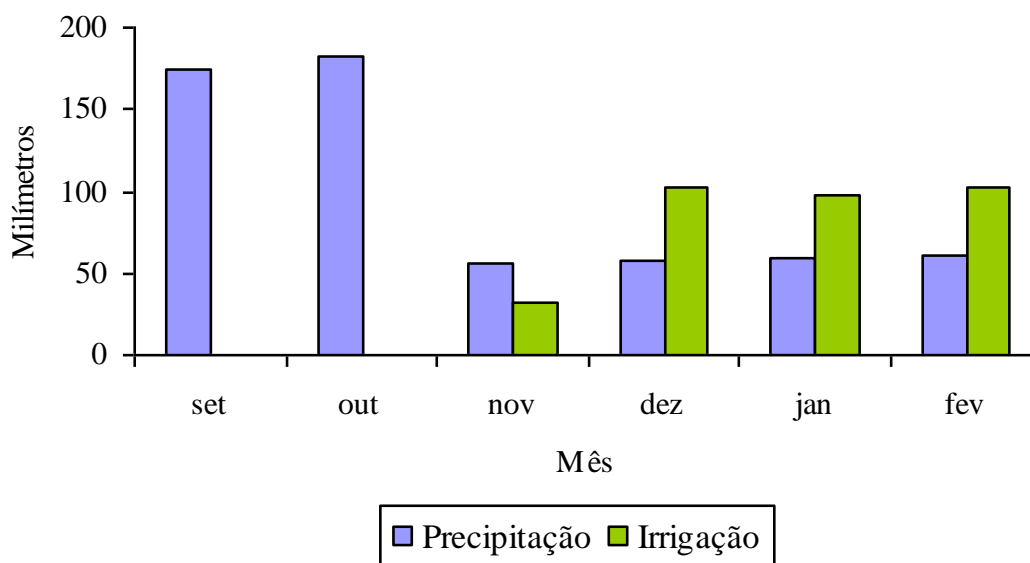
As maiores produções encontradas são próximas às obtidas por outros pesquisadores com o gênero Pennisetum embora em condições diferentes, como a média de oito híbridos triplóide de capim Elefante, 3,0 t MS/ha (Vilela et al., 2001).

Ao estudarem quatro intervalos de cortes de 35, 70, 105 e 140 dias sobre a produção de massa seca do capim elefante Paraíso irrigado, encontraram, para o intervalo de 35 dias, uma produção média de corte de 3 t MS ha<sup>-1</sup>, em cinco cortes, com um total de 15 t MS ha<sup>-1</sup>. Schank et al. (1992), obtiveram por corte 3.467kg/ha de massa seca à idade de 42 dias, com o capim elefante híbrido (Vilela et al., 2001).

A influência das condições climáticas sobre o desenvolvimento e produção do cultivar Paraíso foi constatada através dos níveis de produção de massa seca obtidos nos intervalos de cortes (35 dias), na primavera e verão. A irrigação consistiu em lâminas críticas, sempre que a evapotranspiração acumulada (ET<sub>m</sub>) atingia valores de 30 mm (Figura 2). Valores semelhantes foram utilizados por Muller et al. (2002), em capim mombaça.



**Figura 1.** Valores de produção de massa seca (kg ha<sup>-1</sup>) das plantas de Capim Elefante submetidas a quatro doses de adubação nitrogenada 2005.



**Figura 2.** Precipitação e irrigação acumuladas no período de setembro de 2004 a fevereiro de 2005.

A demanda de água do capim elefante Paraíso foi avaliada e constatou-se que o método pode ser considerado eficiente para determinar a quantidade de água suplementar para uma cultura de capim elefante. As precipitações pluviométricas somaram 933 mm e mal distribuídas durante o período. A água suplementar aplicada pela irrigação foi de 428 mm. A produção do capim elefante Paraíso com irrigação foi de 4,9 t ha<sup>-1</sup> de massa seca, enquanto em experimento realizado na área experimental da URI Campus de Santiago, com Capim elefante Paraíso sem irrigação, no ano agrícola de 2003, obteve-se uma produção de massa seca de 1,6 t ha<sup>-1</sup>. Estudos realizados com demanda de água pela cultura de capim elefante Paraíso foram desenvolvidos por Vilela et al. (2001), sendo realizada a irrigação, sempre que

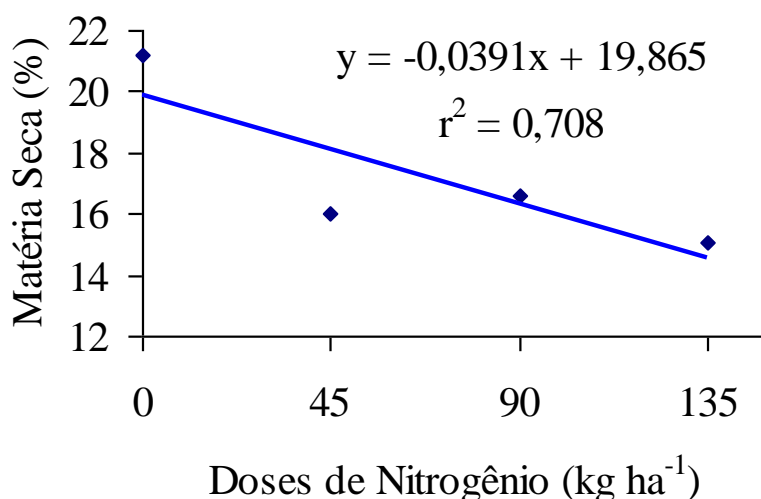
a evapotranspiração máxima da cultura fosse igual ou maior do que 30 mm e obtiveram uma lâmina de água suplementar de 539 mm.

Sabe-se que, à medida que a planta se torna mais madura, o seu teor de matéria seca, se eleva; para o capim elefante Paraíso irrigado (Figura 3), observou-se para o teor médio de matéria seca, uma redução linear com a ampliação das doses de nitrogênio (Tabela 1).

**Tabela 1.** Quadrado médio da análise de variância do porcentual de matéria seca do Capim Elefante Paraíso Irrigado submetido a quatro doses de nitrogênio ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

Causas de Variação	GL	% Massa Seca	
Tratamento (doses)	3	29,18	ns
Modelo linear	1	61,96	*
Modelo quadrático	1	13,04	ns
Resíduo	12	3,39	
CV(%)		10,7	

\*= significativo em nível de probabilidade de 0,05. ns = não significativos em nível de probabilidade de 0,05. C.V. = coeficiente de variação. GL = graus de liberdade.

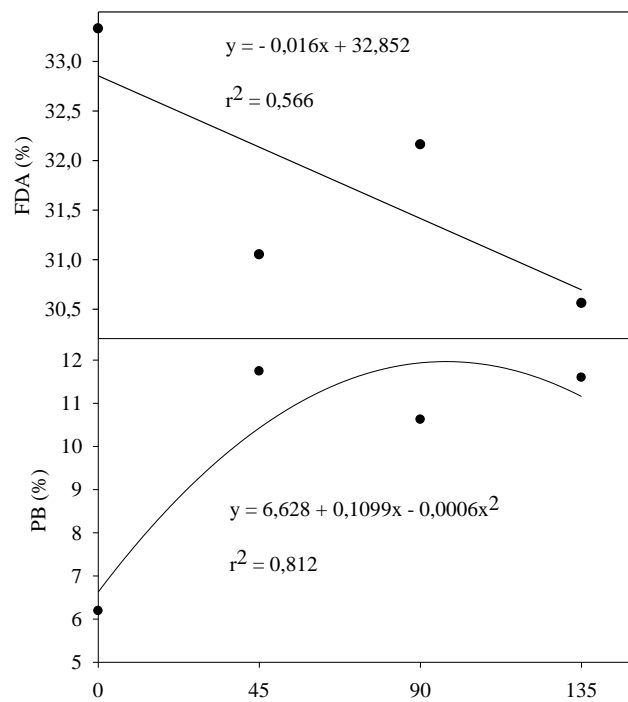


**Figura 3.** Valores do porcentual de matéria seca das plantas de Capim Elefante submetidas a quatro doses de adubação nitrogenada 2005.

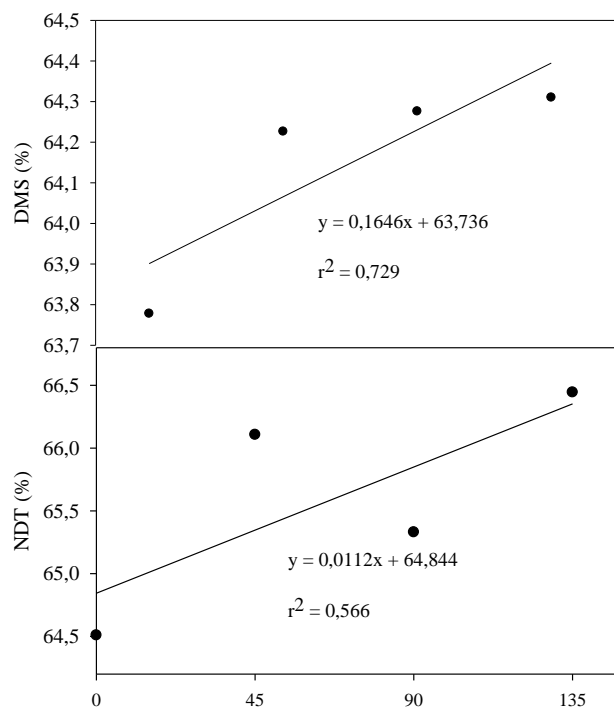
A proteína bruta (PB) e a FAD variaram ( $P < 0,05$ ) de acordo com as doses de nitrogênio utilizadas no capim elefante (Figura 4).

Para o ano agrícola, a PB das plantas de Capim Elefante apresentou um comportamento quadrático com a ampliação das doses de nitrogênio de 0 para  $135 \text{ kg ha}^{-1}$ , com a máxima eficiência técnica 11,66% de PB para a uma adubação nitrogenada  $91,58 \text{ kg ha}^{-1}$  (Figura 4), resultados superiores aos obtidos por outros pesquisadores com o capim Elefante (Botrel et al., 2000 e Gomide et al., 1994).

Para a FAD, houve efeito linear, onde foi encontrado o maior valor de 33,33% sem a aplicação de nitrogênio, o que demonstra o efeito da aplicação do nitrogênio em cobertura, sobre a melhoria do valor nutritivo da pastagem (Figura 4).



**Figura 4.** Valores de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA) do Capim Elefante Paraíso submetido quatro doses de adubação nitrogenada 2005.



**Figura 5.** Valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e digestibilidade da massa seca (DMS) do Capim Elefante Paraíso submetido quatro doses de adubação nitrogenada 2005.

Lopes (2002), em trabalho realizado com capim elefante irrigado, observou efeito significativo da irrigação sobre o teor de proteína bruta, dentro de todos os níveis de adubação e para o FDA apenas no nível mais elevado de fertilização.

O NDT e a DMS variaram ( $P < 0,05$ ) de acordo com as doses de nitrogênio utilizadas no capim elefante (Figura 5).

Encontrou-se efeito linear para a DMS com os valores de 64,28 e 64,31% para as maiores doses de nitrogênio (Figura 5), valores próximos aos obtidos por Ribeiro et al. (1999) e Vilela et al. (1998).

Estudando o efeito de quatro intervalos de corte, ao longo do ano, sobre a produção de massa seca do capim elefante Paraíso e seu valor nutritivo, encontraram, aos 35 dias de idade, os valores de 19,2% de PB e 66,5% de DMS (Vilela et al., 2001). Os resultados encontrados para NDT (Figura 5) foram lineares, com os valores de 66,11 e 66,44%, para as doses de nitrogênio (45 e 135 kg ha<sup>-1</sup>).

Para o estudo da estimativa de custos de produção da massa seca de Capim Elefante Paraíso irrigado, foi realizado uma simulação de irrigação com pivô central, em sistema rotacionado de Capim Elefante, obteve-se para o menor custo de produção, com um valor de R\$ 168 t<sup>-1</sup> ou de R\$ 0,17 kg<sup>-1</sup> de MS (Tabela 2). De acordo com as doses de nitrogênio aplicadas, a quantidade que apresentou a menor otimização para o modelo foi o tratamento em que não foi realizada a aplicação de nitrogênio, encontrando-se um custo de produção de R\$ 483 t<sup>-1</sup> ou 0,48 kg<sup>-1</sup> de MS do Capim Elefante Paraíso irrigado.

**Tabela 2.** Simulação do custo de produção do capim elefante irrigado, para a região do Vale do Jaguari – RS.

OPERAÇÃO	UNIDADE	QUANT.	Valor Total R\$
1 - CALAGEM			45,34
Calcário+Frete+distribuição	t	2,5	44,45
Mão-de-obra	d/H	0,13	0,89
2 - PLANTIO DIRETO			404,44
Semente	Kg	8	191,48
Adubação de plantio: Adubo (05-20-20)	t	0,4	201,88
Plantio	h/m	0,7	9,57
Mão-de-obra	d/H	0,22	1,50
3 - TRATOS CULTURAIS			197,09
Adubo de cobertura: Uréia	t	0,3	193,67
Mão-de-obra	d/H	0,5	3,42
6- IRRIGAÇÃO			173,05
Energia elétrica	kwh		
Depreciação	ha		
CUSTO (Tonelada)			167,91
CUSTO (Kg)			0,1679

## 6 CONCLUSÕES

Nas condições em que o trabalho foi realizado, podemos concluir que:



- 1) Para a produção de massa seca do Capim Elefante Paraíso encontrou-se o maior valor na dose de 90 kg ha<sup>-1</sup> nitrogênio.
- 2) O teor de proteína bruta, a fibra detergente ácido, os nutrientes digestíveis totais e digestibilidade da massa seca das plantas são influenciados pelas doses de nitrogênio aplicadas em cobertura.

## 7 AGRADECIMENTOS

A Fundação de apoio à pesquisa do Rio Grande do Sul (FAPERGS) pela bolsa de iniciação científica concedida, e a universidade pelo apoio técnico e financeiro.

## 8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTREL, A. M., PEREIRA, A. V., FREITAS, F. P. Potencial forrageiro de nove clones de capim Elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(2): 334-340, 2000.
- BERNARDO, S. **Manual de Irrigação**. 5. ed. Viçosa: MG, UFV, Imprensa Universitária., 1989. 596 p.
- BRUM, O. B. **Influencia de la época de corte, la fecha de siega, el sistema de aprovechamiento y la fertilizacion mineral de los prados sobre el valor nutritivo de la hierba**. (Tese de Doctoral). Leon, Universidad de Leon. 2001.
- DOORENBOS, J., KASSAN, A. H. **Efectos del agua em el rendimiento de los cultivos**. Roma: FAO, 1979. 212 P. (Riego y drenage, 33)
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.
- ESTEVES, S. N.; SCHIFFER, E. A.; NOVO, A. L. M. Produção de bovinos de corte em manejo intensivo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO INTENSIVA DE GADO DE CORTE, 1998, Campinas-SP. **Anais...** Campinas: CBNA, 1998. p. 11-21.
- FIORIN, J. E. Manejo de cobertura do solo e rotação de culturas pra altas produtividades. In: CARLESSO, R.; PETRY, M. T.; ROSA, G. M.; CERETT, C. A. **Irrigação por aspersão no Rio Grande do Sul**. Santa Maria, 2001. p. 147-156.
- GOMIDE, J. A Formação e utilização de capineiras de capim Elefante. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER D. F. (Eds). **Capim elefante: produção e utilização**. Coronel Pacheco, EMBRAPA-CNPGL. 1994. p.81-115.
- LAVEZZO, W.; ANDRADE, J. B. Aditivos na ensilagem do capim elefante. Composição bromatológica das forrageiras e das respectivas silagens. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v. 33, n. 11, 1998.

LOPES, R. S. **Adubação nitrogenada e potássica em pastagens de capim elefante sob irrigação**. 2002. 107 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

MONTEIRO, J. A.; DUTRA, J. F. Análise econômica da ensilagem de milho. Circular Técnica EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Sete Lagoas, n. 14, 85p. 1991.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Diretoria de Terras e Colonização, Seção de Geografia, 1961. 46p.

MULLER, M. S.; FANCELLI, A. L.; NETO, D. D.; GARCÍA A. G.; Ovejero, R. F.L. Produtividade do *Panicum Maximum* Cv. Mombaça Irrigado, sob Pastejo Rotacionado. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.59, n.3, p.427-433, jul./set. 2002.

RIBEIRO, K. G.; GOMIDE, J. A.; PACCIULLO, D. S. C. Adubação nitrogenada do capim Elefante cv MOTT. 2- Valor nutritivo ao atingir 80 e 120 cm de altura. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.28, n.6, p.1194 - 1202, 1999.

ROSA, G. M. **Análise econômica da implantação de sistemas de irrigação na produção de grãos na região do planalto do Rio Grande do Sul**. 1994. 77p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.

SANTOS, J. R. M. Irrigar é Preciso. Agroanalyses, Rio de Janeiro, v.18, n.3, p. 29-34. Fundação Getúlio Vargas, 1998.

SCHANK, S. C.; STAPLES, C. R.; THOMPSON, K. E.; BATES, D. Forage and silage production from seeded pearl millet-dwarf elephantgrass hybrids. **Dairy Science and Animal Science**, University of Florida, Gainesville. p. 133-139, 1992.

TOLEDO, C. P. de. Custo de produção e análise econômica da atividade leiteira. 2002. Disponível em <[www.agronline.com.br/artigos/categoria.php?id\\_cat=2 - 45k](http://www.agronline.com.br/artigos/categoria.php?id_cat=2 - 45k)>. Acesso em: 25 de jan. 2005.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant** (2.ed). Oregon: O & B Books, 1994.

VILELA, H.; NOGUEIRA, A. C.; TEIXEIRA, E. A.; RODRIGUES, N. Produção de forragem do capim Elefante Paraíso - híbrido hexaplóide e seu valor nutritivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p.615-616.

VILELA, H.; BARBOSA, F. A.; RODRIGUEZ, N.; BENEDETTI, E. Efeito da idade planta sobre a produção e valor nutritivo do capim elefante Paraíso (*Pennisetum hybridum*). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, v.38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. p.320-321.