

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS ITAQUI  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**RESPOSTA DA *Brachiaria brizantha* cv. xaraés A  
ADUBAÇÃO RECOMENDADA DE FÓSFORO E  
POTÁSSIO E DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO  
NO DESENVOLVIMENTO INICIAL**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Rafael Dorneles da Silva**

**Itaqui, RS, Brasil  
2011**

**Rafael Dorneles da Silva**

**RESPOSTA DA *Brachiaria brizantha* cv. xaraés A ADUBAÇÃO  
RECOMENDADA DE FÓSFORO E POTÁSSIO E DIFERENTES  
DOSES DE NITROGÊNIO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de **Engenheiro Agrônomo**.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Howes Carpes

Co-orientador: Prof. Dr. Eloir Missio

Itaqui, RS, Brasil  
2011

Da Silva, Rafael Dorneles.

Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés a adubação recomendada de fósforo e potássio e diferentes doses de nitrogênio no desenvolvimento inicial/ Rafael Dorneles da Silva. Itaqui, 21 de dezembro 2011.

29 folhas: tamanho (30 cm)

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia)

Universidade Federal do Pampa, 21 de dezembro de 2011.

Orientação: Dr. Ricardo Howes Carpes.

1. Pastagem. 2. Fertilidade do solo. 3. *Panicum*. I. Da Silva, Rafael Dorneles. II. Resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés a adubação recomendada de fósforo e potássio e diferentes doses de nitrogênio no desenvolvimento inicial.

**Rafael Dorneles da Silva**

**RESPOSTA DA *Brachiaria brizantha* cv. xaraés A ADUBAÇÃO  
RECOMENDADA DE FÓSFORO E POTÁSSIO E DIFERENTES  
DOSES DE NITROGÊNIO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Graduação em  
Agronomia da Universidade Federal do  
Pampa (UNIPAMPA), como requisito  
parcial para obtenção do grau de  
**Engenheiro Agrônomo.**

Trabalho de Conclusão de Curso defendido em: 21 de dezembro de 2011.  
Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Ricardo Howes Carpes  
Orientador  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Eloir Missio  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Luciana Zago Ethur  
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Dedico este trabalho aos meus amados pais, pelos ensinamentos, responsabilidade, dedicação, amor e carinho, a minha irmã e namorada pela força e apoio durante esta jornada e aos amigos por se fazerem presente nesta etapa de minha vida.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço a Deus, por me conceder forças de chegar ao fim de mais uma caminhada árdua, mas de conquista.

Ao Prof. Dr. Ricardo Howes Carpes pelas orientações e pelo apoio para que eu realizasse o meu trabalho de conclusão de curso.

Ao Prof. Dr. Eloir Missio, pois no momento que precisei estava disposto a ajudar e teve uma imensa colaboração para que o trabalho fosse realizado.

Ao Prof. MSc. Ênio Júnior Seidel e ao Prof. Dr. Gibran da Silva Alves pelos auxílios nas análises estatísticas deste trabalho, dedicação e compreensão nas horas em que os procurei.

Aos demais professores, que fazem parte do corpo docente e tantos outros que por aqui passaram, pois durante todo o tempo de graduação, colaboraram com seus ensinamentos, fica meu muito obrigado.

Ao colega Carlos Eduardo de Oliveira, que junto conduzimos os experimentos e me ajudou a finalizá-lo.

Ao Colega Bruno Giacomini Cera, que no momento em que foi solicitada sua ajuda, estava sempre à disposição.

A todos os colegas de curso pelo convívio e pelos momentos de amizade.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

*“Cada pessoa em sua existência pode ter duas atitudes: construir ou plantar. Os construtores podem demorar anos em suas tarefas, mas um dia terminam aquilo que começaram. Então param e ficam limitados por suas próprias paredes. A vida perde o sentido quando a construção acaba.*

*Mas existem os que plantam. Estes às vezes sofrem com as tempestades, com as intempéries e, raramente descansam. Mas ao contrário de um edifício, o jardim jamais para de crescer. E ao mesmo tempo em que exige a atenção do jardineiro, permite que, para ele, a vida seja um grande desafio”.*

**John F. Kennedy.**

*“Sucesso...*

*O sucesso é algo que não se ganha, ele é conquistado quando a sinceridade, humildade  
e  
perseverança mora dentro de nós.”*

**Regiane Moura Mendonça.**

## RESUMO

### RESPOSTA DA *Brachiaria brizantha* cv. xaraés À ADUBAÇÃO RECOMENDADA DE FÓSFORO E POTÁSSIO E DIFERENTES DOSES DE NITROGÊNIO NO DESENVOLVIMENTO INICIAL

Autor: Rafael Dorneles da Silva

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Howes Carpes

Local e data: Itaqui, 21 de dezembro de 2011.

A intensificação do uso de pastagens para a produção de ruminantes tem sido cada vez mais freqüente. Para alcançar alta produtividade animal há necessidade de adubações de formação e de manutenção das pastagens, além da escolha de gramíneas forrageiras que possuam potencial para produção de forragem com bom valor nutritivo. Grande parte das áreas de pastagens do Brasil foram formadas há mais de 20 anos e se encontram em algum estágio de degradação. Como as forrageiras diferem em sua exigência em fertilidade, tolerância ao estresse, e metabolismo como um todo, torna-se fundamental o estabelecimento, adubação, e manejo adequado das plantas, determinando sua persistência e produtividade. Objetivou-se com este trabalho avaliar a resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés à adubação recomendada de fósforo e potássio e diferentes doses de nitrogênio no desenvolvimento inicial. Para isso, foi coletado solo na camada de 0-20 cm de profundidade, secos ao ar e passados em uma peneira de 4mm para remoção de restos vegetais e torrões mais grosseiro. O solo foi acondicionado em vasos de capacidade de 5dm<sup>3</sup>. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, contendo cinco tratamentos com quatro repetições cada um, totalizando vinte vasos, todos com a correção da calagem. Os tratamentos utilizados foram: T1 – solo natural; T2 – Solo + Fósforo + Potássio; T3 – Solo + N<sub>1</sub>PK; T4 – Solo + N<sub>2</sub>PK e T5 – Solo + N<sub>3</sub>PK. Os parâmetros avaliados foram: comprimento de parte aérea, número de perfilhos e número de folhas. Como resultados, para variáveis número de perfilhos e comprimento de plantas, os tratamentos um, dois, três e quatro, pela análise de variância, os resultados foram iguais, não houve diferença para cada tratamento. Na análise relacionada ao número de folhas, o tratamento dois, com fósforo e potássio, foi o que obteve pior resultado comparando com os outros tratamentos pela análise de variância. Em relação aos demais tratamentos, onde foi



utilizada doses de N, as médias foram iguais, ou seja, não houve diferença significativa. Portanto, a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio, de acordo com a recomendação técnica para a cultura, exercem resultados significativos, mas entretanto, quando esta se encontra apenas com 26 dias após a semeadura, tendo um revolvimento do solo e conseqüentemente ativação dos microrganismos para realizarem a mineralização da matéria orgânica, este solo supre as necessidades iniciais da planta.

Palavras-chave: Pastagem, fertilidade do solo, *Panicum*.

## **ABSTRACT**

### **ANSWER OF *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés RECOMMENDED TO MANURE PHOSPHORUS AND POTASSIUM AND DIFFERENT NITROGEN DOSES IN THE INITIAL DEVELOPMENT.**

Author: Rafael Dorneles da Silva

Advisor: Dr. Ricardo Howes Carpes

Place and date: Itaquí, December 21, 2011.

The increased use of pasture for ruminant production have been increasingly frequent. To achieve high productivity animal fertilizer is needed for pastures training and maintenance, and the choice of forage grasses that have potential for forage production with good nutritional value. Most of the pasture areas from Brazil were formed more than 20 years and are in some stage of degradation. As forages differ in their requirement in fertility, stress tolerance, and metabolism as a whole, it is essential to the establishment, fertilization, and proper plants management, determining their persistence and productivity. The objective of this study was to evaluate the answer *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés to the recommended fertilizer phosphorus and potassium and different nitrogen levels in early development. For this, we collected soil layer 0-20 cm depth, air dried and passed in a 4 mm sieve to remove plant debris and coarser lumps. The experimental design was blocks by the random with five treatments with four replicates each, totaling twenty cups all with the lime correction. The treatments were: T1 - natural soil, T2 – Soil + Phosphorus + Potassium , T3 – Soil + N<sub>1</sub>PK, T4 – Soil + N<sub>2</sub>PK and T5 – Soil + N<sub>3</sub>PK. The parameters evaluated were: shoots length, tillers number and leaves number. As a result, variables for number of tillers and length of plants, the treatments one, two, three and four, by variances analysis, the results were the same, no difference was observed for each treatment. In the analysis related to the leaves number, two treatment, phosphorus and potassium, which was get worse results compared to other treatments by variance analysis. Comparing to other treatments, where N rates were used, the average were the same, or be it, no significant difference. Therefore, the nitrogen application, phosphorus and potassium, according to the technical recommendation for the culture, there are significant results, however, when it is only

26 days after sowing, and tilling the soil and a consequent microorganisms activation to carry out the mineralization matter organic , this soil meets the initial the plants needs.

Keywords: Pasture, soil fertility, Panicum.

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 REVISÃO DE LITERATURA .....	13
2.1 Pastagem - <i>Brachiaria</i> .....	13
2.2 Adubação .....	13
2.2.1 Nitrogênio .....	13
2.2.2 Potássio.....	14
2.2.3 Fósforo .....	14
2.3 Características dos solos e adubação para produção de forragem .....	15
2.4 Importância da Calagem .....	15
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 Análise Estatística .....	18
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
5 CONCLUSÃO .....	21
6 REFERÊNCIAS.....	22
7 ANEXOS .....	25

## 1 INTRODUÇÃO

A intensificação do uso de pastagens para a produção de ruminantes tem sido cada vez mais freqüente. Para alcançar alta produtividade animal há necessidade de adubações de formação e de manutenção das pastagens, além da escolha de gramíneas forrageiras que possuam potencial para produção de forragem com bom valor nutritivo (QUADROS et al., 2002).

Grande parte das áreas de pastagens do Brasil foram formadas há mais de 20 anos e se encontram em algum estágio de degradação (OLIVEIRA, 1994). Como as forrageiras diferem em sua exigência em fertilidade, tolerância ao estresse, e metabolismo como um todo, torna-se fundamental o estabelecimento, adubação, e manejo adequado das plantas, determinando sua persistência e produtividade.

Estima-se que, em pastagens cultivadas, cerca de 70 a 80% são formadas pelo gênero *Brachiaria brizantha* spp. (VALLE et al., 2000). Dentre as espécies do gênero, a *Brachiaria brizantha* é a gramínea forrageira mais cultivada no Brasil atualmente (MILLES et al., 2004).

A grande diversidade de tipos de solos do Brasil, em relação à sua fertilidade natural, influencia a produção de forragem. Muitos solos são intemperizados e apresentam baixos teores de fósforo disponível (P). O fornecimento desse nutriente é importante, principalmente na fase inicial de estabelecimento da pastagem, pois proporciona condições favoráveis ao desenvolvimento de raízes e ao perfilhamento (WERNER, 1986; LOBATO et al., 1994).

Os cultivares de *Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf do gênero *Panicum* exigem solos de média a alta fertilidade para uma boa produção de forragem (ALCÂNTARA et al., 1993). Nesse sentido, para essas plantas forrageiras expressarem o potencial de produção, a adubação constitui um dos fatores mais importantes, pois fornece os nutrientes para atender as suas necessidades metabólicas, promovendo melhor desenvolvimento.

Contudo, FAGUNDES et al. (2005) verificaram que o suprimento de nitrogênio (N) no solo normalmente não atende à demanda das gramíneas, porém, quando há adubação nitrogenada, são observadas grandes alterações na taxa de acúmulo de massa seca (MS) da forragem do capim *Brachiaria* ao longo das estações do ano.

Assim, o fornecimento de nutrientes, em quantidades e proporções adequadas, particularmente o nitrogênio (N), assume importância fundamental no processo

produtivo de pastagens, pois o N do solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica, não é suficiente para atender a demanda de gramíneas com alto potencial produtivo.

Os autores enfatizam ainda que, além do tipo de solo e da baixa fertilidade, as condições climáticas adversas afetam negativamente a qualidade nutritiva das forragens, limitando o consumo de nutrientes e não atendendo às exigências do animal (BRAZ et al. 2002)

Com isso, no estabelecimento de uma pastagem, deve-se dar atenção à adubação fosfatada, cujas doses, para os diferentes sistemas de produção, dependem da disponibilidade de fósforo, que varia conforme a textura do solo e o teor de fósforo remanescente (CANTARUTTI et al., 1999).

Desta maneira, apreende-se que as relações inadequadas dos nutrientes, ou desequilíbrios dos minerais no solo podem interferir de maneira prejudicial na nutrição mineral das plantas, e conseqüentemente, limitar a produção de forragem (GOMIDE, 1998). Como exemplo, menciona-se dentre outros, as relações do N com o P, o enxofre (S) e o potássio (K) (MONTEIRO, 1995).

No entanto, evidenciou-se que a espécie *Brachiaria brizantha* por possuir sistema radicular vigoroso e profundo, apresenta elevada tolerância à deficiência hídrica e a absorção de nutrientes em camadas mais profundas do solo. Portanto, a *Brachiaria brizantha* desenvolve-se em condições ambientais em que a maioria das culturas produtoras de grãos e das espécies utilizadas para cobertura do solo, não se desenvolvem.

Diante disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a resposta da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés a adubação recomendada de fósforo e potássio e diferentes doses de nitrogênio no desenvolvimento inicial.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Pastagem – *Brachiaria*

Os sistemas de produção de bovinos no Brasil são, em sua maioria, baseados na utilização de pastagens. Estimativas admitem que 80 a 90% das áreas de pastagens no país são constituídas por espécies forrageiras, do gênero *Brachiaria* (BODDEY et al., 2004). Grande parte das pastagens de braquiária, cultivada em diferentes regiões do Brasil, tem mostrado sinais de degradação após poucos anos de uso, por causa do excesso de pastejo e da queda da fertilidade dos solos, especialmente por deficiência de nitrogênio (BODDEY et al., 2004; MACEDO, 2005).

Segundo (SOARES FILHO, 1994), a *Brachiaria* é descrita como uma planta perene, cespitosa, muito robusta, lâminas foliares linear-lanceoladas, com colmos iniciais prostados, mas produzindo perfilhos predominantemente eretos. O gênero contém mais de 1000 espécies distribuídas principalmente nos trópicos (VALLE; MILLES, 1994).

Contudo, pesquisadores da Embrapa Cerrado e Embrapa Gado de Corte lançaram em 2003, a *B. brizantha* cv. Xaraés. Seus principais atributos positivos são a alta produtividade, especialmente de folhas, rápida rebrota e florescimento tardio, prolongando o período de pastejo nas águas, além de alto valor nutritivo e alta capacidade de suporte resultando em maior produtividade animal quando comparado a cultivar Marandu (VALLE et al., 2001).

### 2.2 Adubação

#### 2.2.1 Nitrogênio

Nas plantas, o nitrogênio é constituinte de compostos, tais como: aminoácidos, enzimas, ácidos nucléicos e clorofila (MARSCHNER, 1995). De acordo com BATAGLIA et al. (2005), a adubação nitrogenada pode exercer uma importante função não somente por causa da concentração de metabólitos nitrogenados, mas também pela sua importância na incorporação de assimilados através do aumento da capacidade fotossintética das plantas.

No solo, o nitrogênio é encontrado tanto na forma orgânica quanto na mineral, havendo um predomínio da orgânica sobre a mineral, sendo que a forma orgânica não é prontamente absorvida pelas plantas.

O N do solo, proveniente da mineralização da matéria orgânica, não é suficiente para atender à demanda das gramíneas de alto potencial de produção (GUILHERME et al., 1995). Vários trabalhos reportam aumentos em produtividade de pastagens, com a utilização de adubo nitrogenado (FONSECA et al., 1998; PACIULLO et al., 1998; SORIA, 2002).

### **2.2.2 Potássio**

O Brasil é caracterizado por solos contendo, em sua grande maioria, baixos teores de K, os quais não atendem às demandas das principais plantas cultivadas. Portanto, a adubação potássica, nos solos tropicais é de grande importância em função da grande extração deste nutriente pela maioria das culturas, bem como, pelas baixas reservas nos solos intemperizados (OLIVEIRA et al., 2005).

A demanda de K pelas plantas é elevada, podendo variar de 1 a 6% da matéria seca das folhas. Quando sua disponibilidade é baixa, o crescimento da planta é retardado e a retranslocação líquida ou a remobilização deste nutriente das folhas maduras e caule é aumentada (BATAGLIA, 2005).

Ainda assim, a adição de K no solo, geralmente, implica na diminuição dos teores de  $\text{Ca}^+$  e  $\text{Mg}^+$  na planta. Muitos desses efeitos podem ser explicados simplesmente considerando-se o efeito de diluição, em que a planta bem nutrida com K se desenvolve melhor (ROSOLEM, 2005).

### **2.2.3 Fósforo**

O fósforo (P) é um nutriente essencial para todos os seres vivos. Na produção vegetal, em solos tropicais, o P é considerado o nutriente mais importante, apesar das necessidades das plantas serem relativamente pequenas quando comparadas com outros macronutrientes (ROSSI et al., 1999). A importância do P na produtividade das plantas decorre de sua participação nas estruturas e processos vitais para o desenvolvimento dos vegetais (MARSCHNER, 1995).

No Brasil, cerca de 70% dos solos cultivados apresentam alguma limitação séria de fertilidade e o fósforo é o elemento cuja falta limita mais frequentemente a produção das culturas nos solos ácidos tropicais (SANTOS, H. et al., 2002). Essa limitação deve-se ao fato de que, nos solos ácidos, o fósforo solúvel em água



transforma-se em fosfato de ferro e fosfato de alumínio, os quais tornam-se indisponíveis para as plantas (NAKAYAMA et al., 1998).

### **2.3 Características dos solos e adubação para produção de forragem**

O solo, através de seus atributos físico-químicos, juntamente com o clima, condiciona as espécies forrageiras mais adaptadas a uma região e conseqüentemente, a produtividade da pastagem, expressa em termos de produção animal e produção de matéria seca por hectare (GOMIDE, 1994).

São freqüentes as respostas em termos de produção de forragem à adição de nutrientes, mesmo por espécies de plantas forrageiras mais rústicas e menos exigentes. Entretanto, a exploração pecuária no Brasil é, em geral, conduzida com uso de baixas quantidades de corretivos e fertilizantes, tendo como resultado sistemas de produção extensivos e de baixa produtividade (PIZZANI, 2008).

Sabe-se que a qualidade de uma planta forrageira depende de seus constituintes químicos e esses são influenciados, dentro da mesma espécie, de acordo alguns fatores como a idade e parte da planta, fertilidade do solo, fertilização recebida, entre outros (VAN SOEST, 1994).

A alta produtividade da pastagem, em geral, é conseguida com adubação, uma vez que aumento no acúmulo de biomassa é alcançado quando se realizam aplicações de nitrogênio (FAGUNDES et al., 2006; MOREIRA, 2000), fósforo, potássio (TOWNSEND et al., 2000) e outros nutrientes minerais nos pastos. A maior produção de forragem permite o emprego de maior taxa de lotação na pastagem adubada, o que, normalmente, resulta em maior produtividade animal por unidade de área (MOREIRA, 2000).

A prática de adubação e pastagens para uso deferido é oportunidade para introdução periódica de nutrientes na pastagem manejada de forma extensiva, pois, além de aumentar a produção de forragem durante o inverno, também assegura sua sustentabilidade (SANTOS et al., 2007).

### **2.4 Importância da Calagem**

De modo geral, os solos tropicais brasileiros apresentam, na sua grande maioria, elevada acidez, alta saturação em Alumínio (Al) e Ferro (Fe) trocáveis, associados à baixa concentração de nutrientes, principalmente fósforo disponível,

Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) (FERNANDES et al., 2003). O Ca tem grande importância no desenvolvimento das raízes, na formação da estrutura da planta e, também, no metabolismo do N, sendo que o Mg tem sua principal importância como componente da clorofila, responsável pela fotossíntese, que é o principal fator no crescimento vegetal (WERNER, 1994).

A baixa disponibilidade de nutrientes na exploração da pastagem é seguramente um dos fatores que mais interferem tanto no nível de produtividade como na qualidade da forragem (SANTOS et al., 2006).

A maneira mais adequada tecnicamente e economicamente de se fornecer Ca e Mg ao solo é por meio da calagem (WERNER, 1994). A calagem também tem outras funções como elevar os valores de pH do solo, reduzindo a atividade de Al e Fe e aumentando a disponibilidade de nutrientes, notadamente o P (FERNANDES et al., 2003).

Segundo OLIVEIRA et al., (2003), quando o agroecossistema está muito degradado e o solo bastante exaurido a resposta à calagem pode não existir, pois não há elementos minerais para serem colocados em disponibilidade, mas quando existir alguma fertilidade apenas a calagem pode produzir elementos de produção forrageira.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Campus Itaqui, localizado na cidade de Itaqui-RS, entre o período de outubro à dezembro de 2011.

O solo foi coletado na camada de 0-20 cm de profundidade, sendo este um Plintossolo.

Este solo foi destorroado e seco ao ar. Posteriormente, com auxílio de uma peneira de 4 mm foi peneirado, para realizar a separação dos restos vegetais, raízes e torrões mais grosseiros e então ser acondicionado em vasos de 5 dm<sup>3</sup> até a aplicação dos tratamentos.

De acordo com a análise do solo (ANEXO 1), realizou-se a calagem utilizando o calcário dolomítico para a correção do solo. Realizou-se a adubação de acordo com a recomendação técnica para a cultura, utilizando adubação nitrogenada na forma de uréia, adubação potássica na forma de cloreto de potássio e adubação fosfatada na forma de Super Fostato Triplo (TABELA 1).

TABELA 1 – Recomendação de adubação para a cultura e quantidades utilizadas em vasos.

<b>Nutriente</b>	<b>Recomendado</b>	<b>Utilizado em Vaso</b>
<b>N</b>	889 kg/ha	0,557 g/vaso
<b>P</b>	585 kg/ha	2,95 g/vaso
<b>K</b>	345 kg/ha	0,863 g/vaso

O N foi parcelado em duas aplicações, 20% na semeadura com a dosagem de 0,223 g/vaso e 30% no perfilhamento com a dosagem de 0,334 g/vaso até os 26 dias após a semeadura. Os tratamentos utilizados foram conforme o quadro abaixo:

<p>T1 – Solo Natural  T2 – Solo + P + K  T3 - Solo + N<sub>1</sub> + P + K  T4 - Solo + N<sub>2</sub> + P + K  T5 - Solo + N<sub>3</sub> + P + K</p>
--

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso, contendo cinco tratamentos com quatro repetições cada um, totalizando vinte vasos, todos com a correção da calagem (ANEXO 2).

A irrigação foi realizada diariamente com a medida de 300 ml por vaso, salvo os dias chuvosos.

### **3.1 Análise Estatística**

A avaliação ocorreu aos 26 dias após a semeadura e constou do comprimento de parte aérea, número de perfilhos e número de folhas. Os dados obtidos receberam tratamento estatístico pelo software SISVAR 4,6 (FERREIRA, 1999). Realizou-se análise de variância para todos os tratamentos, considerando-se o nível de significância de 5% em todos os testes estatísticos (ANEXO 3).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As plântulas de *Brachiaria* para cada tratamento foram analisadas com 26 dias após a semeadura. Para as variáveis comprimento de parte aérea e número de perfilhos não ocorreram diferenças significativas entre os tratamentos quando comparados ao tratamento testemunha ( TABELA 1).

As três concentrações de N utilizadas nos tratamentos não influenciaram no desenvolvimento da *Brachiaria*, pois através de estudos sabe que, quando faz-se o revolvimento do solo e retira-se restos vegetais, os microrganismos presentes no solo realizam a mineralização da matéria orgânica, suprindo assim as necessidades de nitrogênio para as plantas.

Em relação ao P no solo, não houve diferença significativa, havendo então uniformidade entre os tratamentos.

A literatura relata que o K solúvel do solo pode ser perdido através da lixiviação, informação esta, importante no uso de fertilizantes potássicos, principalmente em solos arenosos. Entretanto, segundo (FOLLET; WILKINSON, 1995) as perdas de K não são altas nos solos em geral, suportando ativo crescimento de plantas.

Com relação ao solo, houve uma pequena compactação devido as chuvas e pela irrigação. (Bonelli et al., 2011) afirmaram em seus estudos que, pela gramínea não estar totalmente estabelecida com 26 dias após a emergência, a compactação do solo não interfere no crescimento, ou seja, o solo não teve influência em nem uma das variáveis analisadas.

Em relação a variável analisada Número de Folhas, para o tratamento dois, com fósforo e potássio, foi o que obteve pior resultado comparando com os outros tratamentos pela análise de variância (TABELA 1).

Segundo MARCOLAN (2007), adubações em pequenos volumes de solo tendem a favorecer a absorção de fósforo nos estágios iniciais de crescimento da planta, quando a taxa de absorção é maior. Além disso, as raízes, em geral, se desenvolvem mais densamente nos pontos em que há maior suprimento de fósforo e a absorção máxima de fósforo pode ocorrer quando uma fração intermediária do volume de solo for adubado.

Então o modo de adubação, independentemente do sistema de preparo do solo, influencia nas proporções e intensidades de misturas dos adubos com o solo, determinando diferentes graus de reação e, conseqüentemente, afetando a disponibilidade do fósforo e a distribuição das raízes no perfil do solo, bem como a sua absorção e a de água (MARCOLAN, 2007).

Segundo WERNER (1984), nas pastagens, as adubações de manutenção com potássio, efetuadas anualmente, são suficientes para o bom crescimento das plantas. No entanto, para produção de forragens para corte, fenação ou ensilagem, há necessidade de adubações de reposição, pois o potássio é extraído em quantidades elevadas.

Para os demais tratamentos, onde foi utilizado doses de N, as médias foram iguais, ou seja, não houve diferença significativa. Apesar do nitrogênio apresentar-se eficiente para o crescimento, não se conhece sua participação nas características anatômicas das espécies forrageiras (PACIULLO et al., 2002).

**TABELA 1** – Variáveis Analisadas

Tratamentos	Comprimento de Parte Aérea (cm)	Número de Perfilhos	Número de Folhas
Solo Natural (testemunha)	26,38a	2,35a	3,47ab
Solo + P + K	23,87a	2,19a	2,98b
Solo + P + K + N <sub>1</sub>	27,33a	2,23a	3,43ab
Solo + P + K + N <sub>2</sub>	28,80a	2,44a	3,67a
Solo + P + K + N <sub>3</sub>	22,90a	2,35a	3,36ab
CV %	12,85	6,72	8,18

\* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## **5 CONCLUSÃO**

Segundo OLIVEIRA et al., (2003), quando existir alguma fertilidade apenas a calagem pode produzir elementos de produção forrageira.

Portanto, a aplicação de nitrogênio, fósforo e potássio, de acordo com a recomendação técnica para a cultura, exercem resultados significativos, mas entretanto, quando esta se encontra apenas com 26 dias após a semeadura, tendo um revolvimento do solo e conseqüentemente ativação dos microrganismos para realizarem a mineralização da matéria orgânica, este solo supre as necessidades iniciais da planta.

## 6 REFERÊNCIAS

COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P.; ARAÚJO, J.L.; RODRIGUES, R.B. Doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-marandu: II., nutrição nitrogenada da planta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.32, n.4, p.1601-1607, 2008.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; SANTOS, M.E.R.; LAMBERTUCC, D.M. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.35, n.1, p.30-37, 2006.

FLORES, R.S.; EUCLIDES, V.P.B.; ABRÃO, M.P.C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G.S.; BARBOSA, R.A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.8, p.1355-1365, 2008.

MARTUSCELLO, J.A. **Morfogênese de *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. Massai e *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés submetidas a adubação nitrogenada e desfolhação**. 2004. 69p. Dissertação (Mestrado)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2004.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; GOMIDE, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.4, p.397-403, 2005.

PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L.J.M.; ALVIM, M.J. et al. Características produtivas e qualitativas de pastagem de braquiária em monocultivo e consorciada com estilosantes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.3, p.421-426, 2003.

PINTO, J.C.; GOMIDE, J.A.; MAESTRI, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.313-326, 1994.

WERNER, J.C. **Adubação de pastagens**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 1986. 49 p. (Boletim Técnico, 18).

MATTOS, W.T.; MONTEIRO, F.A. Produção e nutrição de capim-braquiária em função de doses de nitrogênio e enxofre. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.60, p.1-10, 2003.

RODRIGUES, R.C.; ALVES, A.C.; BRENNECKE, K.; PLESE, L.P.M.; LUZ, P.H.C. Densidade populacional de perfilhos, produção de massa seca e área foliar do capim xaraés cultivado sob doses de nitrogênio e potássio. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v.63, n.1, p.27-33, 2006.

SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E.; REIN, T. Adubação com fósforo. In: SOUSA, D. M. G.; LOBATO, E. (Eds.). **Cerrado: correção do solo e adubação**. 2. ed. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2004. p. 147-168.



TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWQEISS, S.J. **Análise de solo, planta e outros materiais**. Porto Alegre: Departamento de Solos/UFRGS, 2. Ed. 1995. (Boletim Técnico, 5).

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO–RS/SC (Passo Fundo, RS). **Recomendação de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo : Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Embrapa- CNPT, 1995. 224p.

ALCÂNTARA, P.B.; ALCÂNTARA, G.B. **Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas**. São Paulo: Nobel, 1980.150 p.

ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J.A.; GOMIDE, C.A.M Crescimento e desenvolvimento do dosse de *Panicum maximum* cv. Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 6, p. 2164-2173, 2005.

DETOMINI, E.R. **Modelagem da produtividade potencial de *Brachiaria brizantha* (variedades cultivadas Marandu e Xaraés)**. 2004. 112p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

GOMIDE, C.A.M.; GOMIDE, J.A. Análise de crescimento de cultivares de *Panicum maximum* Jacq.. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 4, p.675-680, 1999.

FAGUNDES, J.L; FONSECA, D. M.; MISTURA,C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliada nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35 ,n.1 , p.25-294, 2006.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M. et al. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009.

COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10. ed. Porto Alegre, 2004. 400 p.

SANTOS, H. P. dos et al. **Principais forrageiras para integração lavoura-pecuária, sob plantio direto, nas regiões Planalto e Missões do Rio Grande do Sul**. Passo Fundo : Embrapa Trigo, 2005. 142 p.

LUZ, P. H. de C.; HERLING, V. R.; BRAGA, G. J.; OLIVEIRA, P. P. A. **Uso da calagem na recuperação e manutenção da produtividade das pastagens**. In: PEDREIRA, C. G. S.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de. Fertilidade do solo para pastagens produtivas; anais do 21º simpósio sobre manejo da pastagem. Piracicaba: FEALQ, 2004. p. 63-100.

WERNER, J. C. **Calagem para plantas forrageiras**. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. de; FARIA, V. P. de. Pastagens fundamentos da exploração racional. 2. ed. Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 111-119.

EMERSON A. BONELLI et al. compactação do solo: Efeitos nas características produtivas e morfológicas dos capins Puitã e Mombaça. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.3, p.264-269, 2011.

## ANEXO 1 – Análise do Solo



URI - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Laboratório de Análises de Solo



**Laudo de Análise de Solo**  
(média de duas repetições)

Este Laboratório executa a sua análise duas vezes e calcula a média dos resultados. É mais qualidade a sua disposição!

Nome: Unipampa  
Município: Itaqui  
Estado: RS  
Local./Linha:

Data do Recebimento: 19/9/2008  
Data de Expedição: 2/10/2008

Nº Registro	Nº	Identificação da Amostra
084/12	1	Área Exp. F. do quartel 0- 20

Argila %	pH	Índice SMP	P mg/L	K mg/L	M. O. %	Al cmolc/L	Ca cmolc/L	Mg cmolc/L
18	5,2	6,2	3,6	27	1,6	0,6	3,1	1,2

(Unidades: mg/L = ppm (peso / volume); cmolc/L = me/100 ml; CTC a pH 7,0)

CTC cmolc/L	H + Al cmolc/L	% Sat. da CTC		Relações		
		Bases	Al	Ca/Mg	Ca/K	Mg/K
7,4	3,0	59,3	12,1	2,58	44,89	17,38

S mg/L	Zn mg/L	Cu mg/L	B mg/L	Mn mg/L	Fe %
4,3	2,5	4,2	0,4	176	

CONSULTE UM ENGENHEIRO AGRÔNOMO PARA OBTER AS RECOMENDAÇÕES DE ADUBAÇÃO, CALAGEM E CONSERVAÇÃO DO SOLO

  
André Pellegrini

Engº Agrº CREA RG. 128288  
Responsável pelo Laboratório  
de Análises de Solos

**ANEXO 2 – Croqui****BLOCO 1**

T4

T1

T2

T5

T3

**BLOCO 2**

T3

T2

T5

T4

T1

**BLOCO 3**

T2

T3

T1

T5

T4

**BLOCO 4**

T5

T3

T4

T1

T2

### Anexo 3 - Análise Estatística

Variável analisada: Comprimento de Planta

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
T	4	93.014270	23.253568	2.104	0.1433
BLOCO	3	23.147375	7.715792	0.698	0.5710
erro	12	132.642250	11.053521		
Total corrigido	19	248.803895			
CV (%) =	12.85				
Média geral:	25.8745000	Número de observações:	20		

Teste Tukey para a FV T

DMS: 7,49582686009567 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4  
 Erro padrão: 1,66234178445148

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
5	22.990000	a1
2	23.872500	a1
1	26.380000	a1
3	27.332500	a1
4	28.797500	a1

Teste Tukey para a FV BLOCO

DMS: 6,24498808059705 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5  
 Erro padrão: 1,48684369274873

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
2	24.150000	a1
4	25.946000	a1
3	26.324000	a1
1	27.078000	a1

Variável analisada: Número de Perfilhos

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
T	4	0.173094	0.043273	1.785	0.1967
BLOCO	3	0.060168	0.020056	0.827	0.5039
erro	12	0.290922	0.024243		
Total corrigido	19	0.524183			

CV (%) = 6.72  
 Média geral: 2.3169650      Número de observações: 20

Teste Tukey para a FV T

DMS: 0,35104812531514    NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4  
 Erro padrão: 0,0778515803468369

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
2	2.191625	a1
3	2.231525	a1
1	2.355625	a1
5	2.358550	a1
4	2.447500	a1

Teste Tukey para a FV BLOCO

DMS: 0,292468249230747    NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5  
 Erro padrão: 0,0696325703245256

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
2	2.246960	a1
4	2.283960	a1
3	2.349260	a1
1	2.387680	a1

Variável analisada: Número de Folhas

Opção de transformação: Variável sem transformação ( Y )

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
T	4	1.017694	0.254424	3.316	0.0476
BLOCO	3	0.095762	0.031921	0.416	0.7446
erro	12	0.920655	0.076721		
Total corrigido	19	2.034111			
CV (%) =	8.18				
Média geral:	3.3856050	Número de observações:	20		

Teste Tukey para a FV T

DMS: 0,624492141989003 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 4  
 Erro padrão: 0,138492977634849

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
2	2.983675	a1
5	3.361500	a1 a2
3	3.438500	a1 a2
1	3.472475	a1 a2
4	3.671875	a2

Teste Tukey para a FV BLOCO

DMS: 0,520282292525907 NMS: 0,05

Média harmonica do número de repetições (r): 5  
 Erro padrão: 0,123871884959152

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
2	3.336220	a1
3	3.341240	a1
4	3.360540	a1
1	3.504420	a1