

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO CAPIM-PIATÃ SUBMETIDO**  
**A DOSES DE NITROGÊNIO E ALTURAS DE CORTE**

DANIEL DE OLIVEIRA SOUZA LIMA

CUIABA-MT

2009

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO CAPIM-PIATÃ SUBMETIDO  
A DOSES DE NITROGÊNIO E ALTURAS DE CORTE**

DANIEL DE OLIVEIRA SOUZA LIMA  
Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. Dr. JOADIL GONÇALVES DE ABREU

Co-Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. ROSANE CLÁUDIA RODRIGUES

Dissertação apresentada à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade Federal de Mato Grosso, para obtenção do título de Mestre em Agricultura Tropical.

CUIABA-MT  
2009

## FICHA CATALOGRÁFICA

L732c Lima, Daniel de Oliveira Souza

Características agronômicas do capim-piatã submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte / Daniel de Oliveira Souza Lima. – 2009.

xii, 64p. : il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Pós-Graduação em Agricultura Tropical, 2009.

“Orientação: Prof. Dr. Joadil Gonçalves de Abreu”.

“Co-orientação: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosane Cláudia Rodrigues”.

1. Gramíneas forrageiras. 2. Capim-piatã. 3. Capim-piatã – Composição químico-bromatológica. 4. Pastagem – Cultura e manejo. 5. Capim-piatã – Adubação nitrogenada. 6. *Brachiaria brizantha*. 7. Capim-piatã – Altura de corte. I. Título.

CDU – 633.2-1.84

Ficha elaborada por: Rosângela Aparecida Vicente  
Söhn – CRB-1/931

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO**  
**FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**  
**Programa de Pós-Graduação em Agricultura Tropical**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**Título:** CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO CAPIM-PIATÃ  
SUBMETIDO A DOSES DE NITROGÊNIO E ALTURAS DE CORTE

**Autor:** DANIEL DE OLIVEIRA SOUZA LIMA

**Orientador:** Dr. JOADIL GONÇALVES DE ABREU

**Co-Orientadora:** Dra ROSANE CLÁUDIA RODRIGUES

Aprovada em 18 de abril de 2009.

**Comissão Examinadora:**

---

Prof. Dr. JOADIL GONÇALVES DE ABREU  
(FAMEV/UFMT) (Orientador)

---

Prof<sup>a</sup>. Dra. ROSANE CLÁUDIA RODRIGUES  
(UFMA) (Co-Orientadora)

---

Prof. Dr. LUCIANO DA SILVA CABRAL  
(FAMEV/UFMT)

## DEDICATÓRIA

A DEUS, por ter me dado o dom da vida.

Ao meu avô AGENOR, o vô “NOZINHO” (*in Memoriam*), que indiscutivelmente acolheu a mim e ao meu irmão como filhos, e nos ensinou a sermos homens de caráter e valores iguais aos Teus. E gostaria, agora, que onde estiveres sinta a mesma felicidade que estou sentindo.

À minha mãe EUNICE, pelo amor infinito, pelas preocupações e cuidados, que só uma excelente mãe e companheira, como tem sido, pode conferir para com seus filhos. Pela companhia, de forma indiscutível, em todos os momentos, bons e ruins; fáceis e difíceis; de alegria e de tristeza; na proximidade e na distância, em fim, em toda a minha vida desde antes do meu nascimento.

A meu tio BENJAMIM, o tio BEIJA, por toda a “instrução” durante esses anos, além de me ensinar a viver “em meio às pessoas”, e principalmente por ter acumulado mais um cargo, além do de Tio, assumindo também o papel de “Pai”, o qual cabia a meu avô, que nos deixou a cerca seis anos.

À minha avó MARIA, a Dona Quinú, por também ter me acompanhado nesta longa caminhada que agora se finda mais uma etapa, e pelo zelo para com o seu “neto”, e pela sua contribuição na minha formação como homem.

A meu irmão EONI NETO, “o NETO”, que apesar das desavenças, coisas de irmãos, também foi importante e, talvez o mais importante, pois só após me encontrar sozinho, devido a sua saída de casa, é que percebi

que o único caminho para uma vida digna seria o estudo, na sua mais alta titulação possível.

A meu pai JOÃO BATISTA, por sua tentativa em “cultivar” os frutos de uma família que, infelizmente, não prosperou, porém graças a meu avô AGENOR e a minha família do lado materno esses “frutos” se desenvolveram.

**A essas pessoas ofereço.**

## **AGRADECIMENTOS**

A DEUS, pela força, saúde e paz a nós concedidos para superar as dificuldades;

Ao meu avô NOZINHO, por ter contribuído diretamente com meus estudos, além da minha formação pessoal;

À minha MÃE por ser meu refúgio e ouvinte de toda hora, dos meus lamentos e anseios;

Ao meu tio BENJAMIM, pela oportunidade que conferiu no início de tudo, ao me “financiar” um simples cursinho pré-vestibular;

À CAPES (Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo apoio financeiro concedido através do custeio de um ano de bolsa;

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Walcyline Lacerda M. P. Scaramuzza, por ter cedido espaço e equipamentos para a realização das análises;

À Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Rosane Cláudia Rodrigues por sua imensa contribuição, amizade, ensinamento, confiança, influência e encaminhamento no rumo da pesquisa, além da “efetiva Co-orientação”;

Ao Prof<sup>o</sup> Dr. Joadil Gonçalves de Abreu pela fiel orientação, não apenas no mestrado, mas também em assuntos particulares, e pelo apoio nas tomadas de decisão e pela imensa capacidade de compreensão;

Ao Prof. Dr. Luciano da Silva Cabral pelo apoio no desenvolvimento dos trabalhos do Grupo, e pela oportunidade de convivência, que juntamente

com a Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosane e o Prof<sup>o</sup> Joadil despertaram em mim um imenso interesse pela área de produção de ruminantes em pastagens;

Aos Professores Joadil, Rosane, José Fernando, Luciano Cabral, membros das bancas de qualificação e defesa, que não mediram esforços para participarem deste momento único e contribuíram, desde o início da minha vida acadêmica, para a formação do profissional e do cidadão que hoje me tornei.

Ao Mestre Daniel Guedes pelo imenso apoio na execução das análises laboratoriais;

Ao Dr. Pedro de Mello Plese pela colaboração e agilidade em relação as análise estatística;

À minha amiga e companheira Gisela e à sua família, pela paciência, contribuição, amizade e compreensão em mais essa etapa da minha vida, o mestrado;

A todos os meus colegas de Laboratório e de Campo, Robson, Ludmila, Ramiro, Thiago, Ana Paula e aos estagiários da Zootecnia de Rondonópolis, pela colaboração direta e indireta nos trabalhos de pesquisa;

Aos funcionários Maria, Denise, Douglas, Beto, Seu Nequinho, André, Donato, Alcício e Miguel pela força durante essa etapa;

A todas as pessoas que de alguma forma contribuíram ou participaram, direta ou indiretamente, desta importante e produtiva caminhada.

**A todos meus sinceros agradecimentos.**

## ÍNDICE

	Página
<b>RESUMO</b> .....	x
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	3
2.1. Produção animal em condições de pastejo.....	3
2.2. Novos cultivares de gramíneas forrageiras.....	5
2.3. Capim-piatã.....	6
2.4. Adubação nitrogenada.....	8
2.5. Altura e manejo da pastagem.....	10
<b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	13
3.1. Local do experimento, espécie e época.....	13
3.2. Instalação e condução do experimento.....	13
3.3. Delineamento experimental.....	15
3.4. Colheita do material vegetal.....	15
3.5. Composição químico-bromatológica.....	16
3.6. Análises estatísticas.....	16
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	17
<b>4.1. Características agronômicas</b> .....	17
4.1.1. Número de perfilhos.....	17
4.1.2. Produção de massa seca da parte aérea.....	20
4.1.3. Relação lâmina foliar/pseudocolmo.....	23
4.1.4. Produção de material senescente.....	26
<b>4.2. Composição químico-bromatológica</b> .....	29
4.2.1. Proteína bruta (PB).....	29
4.2.1.1. Lâminas foliares.....	29
4.2.1.2. Pseudocolmos.....	33
4.2.2. Fibra em detergente neutro (FDN).....	36

4.2.2.1. Lâminas foliares.....	36
4.2.2.2. Pseudocolmos.....	38
4.2.3. Fibra em detergente ácido (FDA).....	41
4.2.3.1. Lâminas foliares.....	41
4.2.3.2. Pseudocolmos.....	44
4.2.4. Matéria mineral (MM).....	47
4.2.4.1. Lâminas foliares.....	47
4.2.4.2. Pseudocolmos.....	50
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>53</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>54</b>

## **CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DO CAPIM-PIATÃ SUBMETIDO A DOSES DE NITROGÊNIO E ALTURAS DE CORTE**

**RESUMO** – O Brasil é atualmente o maior exportador de carne bovina do mundo, possuindo um rebanho bovino de aproximadamente 204,7 milhões de cabeças, com produção anual de equivalente de carcaça da ordem de 8,9 milhões de toneladas. Esse rebanho tem como base alimentar a forragem, produzida em extensas áreas de pastagens, que apresentam algum grau de degradação, causada por vários fatores, principalmente a falta de adubação e o manejo inadequado. Objetivou-se avaliar as características agronômicas e a composição químico-bromatológica do capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã), submetida a diferentes alturas de corte e doses de nitrogênio (N). Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 16 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos foram dispostos em arranjo fatorial 4X4, sendo quatro alturas de corte (8, 16, 24 e 32 cm) e quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200, 300 kg ha<sup>-1</sup> de N). As alturas foram medidas com régua graduada (cm), sendo aplicadas as doses de N após a uniformização e após o primeiro corte, avaliando-se dois cortes. Nas características agronômicas determinou-se o número de perfilhos, a massa seca, a relação lâmina foliar/pseudocolmo e a quantidade de material senescente. Na composição químico-bromatológica analisou-se os teores de PB, FDN, FDA e matéria mineral (MM) dos componentes morfológicos lâminas foliares e pseudocolmos. Concluiu-se que a altura de corte de 8 cm proporcionou redução do número de perfilhos (12 perfilhos/vaso). Apesar da altura de corte de 32 cm ter proporcionado maior produção de massa seca (12,62 g vaso<sup>-1</sup>), ocasionou também a maior quantidade de material senescente, que não é desejável, pois significa perda de forragem. O incremento da adubação nitrogenada promoveu acréscimo no teor de PB das lâminas foliares e redução nos teores de FDN e FDA na lâmina foliar e pseudocolmo. De forma geral,

alturas de corte de 16 e 24 cm combinadas com doses de 200 a 300 kg ha<sup>-1</sup> de N contribuíram para o incremento nas características agronômicas e nutritivas desejáveis.

**Palavras-chave:** *Brachiaria brizanta* cv. Piatã, adubação, manejo.

## **AGRONOMICS CHARACTERISTICS OF THE SUBMITTED PIATÃ-GRASS THE SHOTS OF NITROGEN AND HEIGHTS OF CUT**

**ABSTRACT** – The Brazil is currently the exporting greater of bovine meat of the world, possessing a bovine flock of approximately 204,7 million heads, with annual production of equivalent of carcass of the order of 8,9 million tons. This flock has as alimentary base the fodder plant, produced in extensive areas of pastures, that present some degree of degradation, caused for some factors, mainly the lack of fertilization and the inadequate handling. It was objectified to evaluate the agronomics characteristics and the chemical-bromatological composition of piatã-grass (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã), submitted the different heights of cut and shots of nitrogen (N). The experimental delineation entirely randomized with 16 treatments was used and 4 repetitions. The treatments had been made use in factorial arrangement 4X4, being four heights of cut (8, 16, 24 and 32 cm) and four shots of nitrogen (0, 100, 200, 300 kg ha<sup>-1</sup> of N). The heights had been measured with graduated ruler (cm), being applied the doses of N after the uniformization and after the first cut, evaluating themselves two cuts. In the agronomics characteristics the number of shoots was determined, the dry mass, the relation blade leaf/pseudostems and the amount of senescent material. In the chemical-bromatological composition one analyzed texts of PB, FDN, FDA and mineral matter (MM) of the morphologic components leafs blades and pseudostems. Concluded that the height of cut of 8 cm provided reduction of the number of shoots (12 shoots /vase). Although the height of cut of 32 cm to have proportionate greater production of dry mass (12,62 g vase<sup>-1</sup>), also caused to the biggest amount of senescent material, that it is not desirable, therefore means loss of fodder plant. The increment of the nitrogen fertilization promoted addition in the text of PB of the leafs blades and reduction in texts of FDN and FDA in the leaf blade and pseudostems. Of general form, heights of cut of 16 and 24 cm combined with shots of 200

the 300 kg ha<sup>-1</sup> of N had contributed for the increment in desirable the agronomics and nutritional characteristics.

**Keywords:** *Brachiaria brizanta* cv. Piată, fertilization, handling.

## **1. INTRODUÇÃO**

O Brasil atualmente ocupa a posição de maior exportador de carne bovina do mundo. Para se destacar nesta produção, o Brasil conta com um rebanho bovino de 204,7 milhões de cabeças, com produção anual de equivalente carcaça de 8,9 milhões de toneladas e taxa de abate de 21,67% (CNA, 2008).

A produção bovina no Brasil é sustentada basicamente por pastagens nativas e cultivadas, que se encontram amplamente distribuídas por todo país. A posição de maior exportador mundial de carne bovina se deve as extensas áreas de pastagens e às condições climáticas favoráveis no Brasil. A principal e mais barata fonte de alimento para os animais ruminantes é a forragem, apesar de também utilizar dos sistemas de confinamento, o que é interessante, do ponto de vista estratégico, mas gera margem de lucro muito estreita, variando de 3 a 5% do capital investido. O contrário acontece com a produção animal em condições de pastejo, onde se produz carne a um menor custo e de qualidade mais apreciada, com a vantagem de agregar técnicas que valorizam o bem estar animal (Sousa e Lobato, 2004; Vilela, 2005; CNA, 2008).

A área de pastagens existente no Brasil em 2007 somou 176,46 milhões de hectares, dos quais 50% apresentavam algum grau de

degradação (Tonini, 2008). A área de pastagens cultivadas com gramíneas do gênero *Brachiaria* na Região dos Cerrados é de 51 milhões de hectares num total de 60 milhões (Macedo, 2005).

Vários são os fatores que contribuem para o desencadeamento do processo evolutivo de degradação das pastagens, sendo os principais o manejo incorreto das pastagens e a falta de adubação de estabelecimento e de manutenção.

Objetivou-se avaliar as características agronômicas e a composição químico-bromatológica do capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) submetida a alturas de corte e doses de nitrogênio.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. Produção animal em condições de pastejo**

A pecuária brasileira é desenvolvida basicamente em pastagens, sendo a forragem o alimento mais barato para produção de ruminantes nos trópicos. A condição do Brasil de maior exportador de carne bovina (CNA, 2008), deve-se entre outros fatores à exploração do potencial produtivo das gramíneas forrageiras tropicais (Gomide et al., 2007).

Embora as pastagens apresentem elevada importância para a produção de carne e leite no Brasil, representando 20% do território nacional, de acordo com Lavres Jr e Monteiro (2006), a situação das mesmas merece preocupação, pois aproximadamente 50% destas áreas se encontram com algum grau de degradação. Em levantamento realizado pelo IBGE (2000), existem cerca de 78 milhões de hectares de pastagem natural e 99 milhões de hectares de pastagens cultivadas, totalizando aproximadamente 178 milhões de hectares de pastagens. Vilela (2005) relatou que anualmente são semeadas 5,5 milhões de hectares de pastagens.

Dentre as espécies que são cultivadas para uso como pastagens na produção animal, destacam-se as do gênero *Brachiaria*. Segundo Macedo (2005), na Região dos Cerrados, esse gênero tem participação

relativa de 85% entre as espécies cultivadas, ficando o gênero *Panicum* com 12% e 3% das áreas ocupadas por outros gêneros/espécies.

Apesar da magnitude da área com pastagens no país, estimativas indicam que 50% da área total ocupada por gramíneas forrageiras apresentam algum grau de degradação (Machado e Kichel, 2004; Lavres Jr e Monteiro, 2006). Sendo assim, na Região dos Cerrados, os empreendimentos de pecuária bovina operam com baixa produtividade e reduzido retorno econômico, caracterizado por baixos índices zootécnicos (Zimmer e Euclides Filho, 1997).

Dentre estes baixos índices zootécnicos em pastagens degradadas da Região dos Cerrados tem-se a taxa de lotação que demonstra a baixa produtividade dessas pastagens. Macedo (2000) relatou que com a introdução do gênero *Brachiaria* nos Cerrados na década de 70, a taxa de lotação elevou de 0,4 para valores entre 0,9 a 1,0 unidade animal (UA) por hectare. Em âmbito nacional, Primavesi (2004) estimou taxa de lotação de 0,63 UA ha<sup>-1</sup>, enquanto Vilela (2005) estimou a taxa de lotação em torno de 0,91 UA ha<sup>-1</sup>.

Outros índices zootécnicos, tais como idade a primeira cria e idade de abate, confirmam que a situação das pastagens na Região dos Cerrados é extremamente preocupante. Considerando que já foram identificadas as causas desses baixos indicadores de produção animal, e sabendo que são oriundos principalmente da situação atual das pastagens, basta difundir as técnicas já existentes e fomentar novas tecnologias, como o desenvolvimento de novos cultivares de gramíneas forrageiras e o manejo correto das pastagens, para que ocorram melhorias nos indicadores de produção animal a pasto, assim como o aumento na taxa de lotação (Macedo, 2000).

## 2.2. Novos cultivares de gramíneas forrageiras

A produção animal nos trópicos está baseada quase que exclusivamente nas pastagens, formadas predominantemente com gramíneas de origem africana. Considerando que a demanda por carne bovina oriunda de sistemas sustentáveis e ecologicamente corretos é cada vez maior, os animais criados em pastagens ganham cada vez mais a preferência do consumidor (Vilela, 2005).

A produção de carne bovina a pasto exige plantas forrageiras melhoradas, que irão caracterizar novos cultivares mais produtivos e adaptados, sempre no intuito de atender os requisitos nutricionais dos animais. Entretanto, as opções de cultivares são poucas, o que culmina em extensas áreas com monocultivo, além de grandes áreas de pastagens degradadas (Valle et al., 2008).

Nesse contexto, Dias-Filho (2007) comentou que a prática da monocultura do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) se expandiu muito nos últimos 20 anos no país. Sabe-se que a monocultura de capim-marandu por longos períodos de tempo, se constitui em grande risco no que diz respeito à incidência de pragas e doenças. Um dos caminhos para a solução desse problema é o desenvolvimento de novos cultivares que sirvam como alternativa ao capim-marandu, ou seja, a diversificação das pastagens, com o uso de mais de uma espécie e/ou cultivar em áreas distintas dentro da fazenda. Essa diversificação deixaria a propriedade rural sob menor risco em caso de eventual ataque de pragas ou doenças. Nesse sentido, a Embrapa Gado de Corte em parceria com outras entidades vem desenvolvendo intenso programa de melhoramento que visa, em breve, colocar a disposição no mercado outros cultivares forrageiros que favoreçam a diversificação de pastagens (Valle et al., 2008).

Dentre as iniciativas para lançamento de novos capins no Brasil foi criada a UNIPASTO (Associação de Melhoramento para o Fomento da

Investigação/Pesquisa em Forrageiras Tropicais). A UNIPASTO, desde 2003, é composta por 32 empresas dos setores de pesquisa e produção de sementes forrageiras no país, sendo que investem em programas de melhoramento envolvendo 10 gêneros forrageiros. Esta soma de esforços tem como objetivo para 2010, a liberação de 13 novos cultivares (Valle et al., 2008).

O desenvolvimento de novos cultivares passa por diversas fases, dentre as quais se destacam as avaliações agronômicas em parcelas; avaliação a campo (pastejo), observando-se o efeito animal sobre o capim. Na fase inicial, nas avaliações em parcelas com cortes periódicos, vários acessos são recomendados quanto a produtividade, proporção de folhas, velocidade de rebrota, resistência/tolerância a pragas e o valor nutritivo. No final, os melhores genótipos são novamente selecionados em condição de campo, sob pastejo, e assim geram-se novos cultivares melhorados que contribuirão para a redução das áreas de monocultivo e conseqüentemente a diversificação de pastagens (Valle et al., 2008).

### **2.3. Capim-piatã**

O capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) foi lançado em 2007 pela Embrapa Gado de Corte (Embrapa, 2007a). Poucas informações existem sobre o comportamento morfofisiológico e químico-bromatológico dessa gramínea. Com este novo lançamento, pretende-se oferecer nova opção para a diversificação de pastagens na propriedade, com características diferenciadas às do cultivar Marandu e outros cultivares desse gênero.

O capim-piatã é originado de uma planta existente na coleção do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), coletada na região de Welega na Etiópia, com a colaboração do International Livestok Center for África (Valle et al., 2008).

Na descrição do capim-piatã, a Embrapa (2007a) relatou que esta forrageira apresenta hábito de crescimento ereto e cespitoso, porte médio, altura entre 0,85 m e 1,10 m. Os colmos são verdes e finos (Valle et al., 2008), as bainhas foliares têm poucos pêlos, a lâmina foliar não possui pêlos, medindo até 45 cm de comprimento e 1,8 cm de largura, com bordos foliares ásperos e cortantes. Essa forrageira apresenta inflorescência que se diferencia dos outros cultivares de *Brachiaria brizantha* por apresentar maior número de ráceros (Embrapa, 2007b). Valle et al. (2008) relataram que uma das diferenças em relação aos outros cultivares de *Brachiaria brizantha* é comprimento do eixo longitudinal de 19 cm que apresenta 12 ráceros e 48 espiguetas de coloração marrom. O florescimento é precoce, concentrando-se no início do verão.

O capim-piatã é de fácil estabelecimento e de alta produtividade, principalmente de folhas durante o período seco do ano (Valle et al., 2008). Em condições de média fertilidade e sem adubação (Embrapa, 2007c), observou-se produção de 9,5 t MS ha<sup>-1</sup> com 57% de folhas, sendo que desse total, 30% foram obtidos no período seco do ano. Quanto ao teor de proteína bruta (PB) nas folhas verificou-se 11,3%. Em casa-de-vegetação, submetida ao alagamento, o capim-piatã apresentou tolerância intermediária o que indica a possibilidade de opção em relação à *Brachiaria humidicola*. Valle et al. (2008) afirmaram que este capim apresenta alta taxa de aparecimento foliar e maior produção de folhas sob condição de maior pressão de pastejo, além de ter sob essa condição maior valor nutritivo.

O capim-piatã requer solos de média fertilidade, apresentando elevada taxa de crescimento com níveis de saturação por bases entre 40 e 60%, sendo a mínima de 40%, tolerando ainda solos arenosos de média fertilidade (Embrapa, 2007d). Dentro da faixa recomendada de saturação por bases, o capim-piatã apresentou maior taxa de crescimento que o capim-marandu (Valle et al., 2008). O capim-piatã também responde a

fertilização sendo recomendada aplicação de 75 kg ha<sup>-1</sup> de N (Embrapa, 2007e). Quanto a adubação fosfatada, Valle et al. (2008) relataram que este capim responde melhor ao fósforo, quando comparado aos cultivares Marandu e Xaraés.

Em relação à resistência à cigarrinha-das-pastagens (*Notozulia entreiriana* e *Deois flavopicta*) Verzignassi et al. (2001) verificaram, baixa infestação por cigarrinhas no capim-piatã constatando-se danos moderados quando atacada por adultos.

Quanto às doenças, o capim-piatã foi resistente ao fungo *Puccinia levis* var. *panicisanguinalis*. Por outro lado, mostrou suscetibilidade ao *Ustilago operta*, conhecido como carvão-das-sementes, principalmente sob condições de elevada pluviosidade e alta umidade relativa do ar (Verzignassi et al., 2001).

Euclides et al. (2005) relataram que o capim-piatã apresenta características agronômicas e adaptativas diferentes dos demais cultivares de *Brachiaria brizantha*, sendo por isso recomendado para a diversificação das pastagens, como alternativa ao cultivar Marandu.

#### **2.4. Adubação nitrogenada**

Dentre os fatores que limitam a produção a animal, o processo evolutivo de degradação de pastagens tem destaque, principalmente devido ao manejo inadequado da pastagem do ponto de vista solo-planta-animal (Oliveira, 2007). Machado e Kichel (2004) afirmaram que vários fatores estão relacionados à degradação das pastagens tais como: escolha inadequada do germoplasma forrageiro; ocorrência de pragas, doenças e plantas invasoras; manejo incorreto; falta de adubação de manutenção na pastagem.

Entre os nutrientes, o nitrogênio (N) é o principal elemento para a manutenção da produtividade das gramíneas forrageiras (Werner, 1994).

Martha Júnior e Vilela (2002) relataram que se o suprimento de N no solo é inadequado para atender a demanda das plantas, a produção de forragem é substancialmente reduzida. Se o déficit de N persistir por um longo período de tempo, a pastagem entrará em processo de degradação.

No solo, o N existe predominantemente nas formas orgânicas. Uma pequena parte do N total do solo encontra-se nas formas minerais: amônio ( $\text{NH}_4^+$ ), nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ) e nitrito ( $\text{NO}_2^-$ ). Essas são as formas aproveitáveis pelas plantas e, portanto, de maior interesse na nutrição vegetal. Vale ressaltar que o nitrito é um ânion, em geral de existência temporária no solo, sendo rapidamente oxidado a nitrato. Isso é importante, pois o nitrito é tóxico às plantas e aos animais que delas se alimentam (Raij, 1981).

Na planta, o nitrogênio é absorvido inicialmente na forma amoniacal, formando ácido glutâmico, aminoácidos e proteínas (Raij, 1991). Sousa e Lobato (2004) afirmaram que, como parte da clorofila (porfirina), o N participa diretamente da fotossíntese, desempenhando entre outros papéis, o de aumentar o teor de proteína bruta (PB) nas plantas, além do que em quantidades adequadas prolonga o período de crescimento das plantas e retarda a sua maturidade (Camargo e Silva, 1990).

Quanto ao aspecto de produção, o N é, dentre os nutrientes minerais, aquele que promove os maiores aumentos de produtividade nos sistemas de produção animal (Santos et al., 2007). Corsi e Nussio (1994) citaram que o principal efeito do N é aumentar a produção de massa seca, refletindo diretamente em aumentos na taxa de lotação, sem aumentar a pressão de pastejo. Ocorre resposta a aplicação do N desde que os demais nutrientes estejam em níveis adequados. Os autores observaram ocorrência de correlação linear entre produção de MS e nível de N em doses de 400 a 800 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, com eficiência de resposta variando de 40 a 70 kg MS kg<sup>-1</sup> de N aplicado.

Cadish et al. (1994) estimaram que o déficit anual de N, em gramíneas tropicais cultivadas em solos de cerrado, é de 60 a 100 kg ha<sup>-1</sup>. Resultados experimentais com a utilização de diferentes gramíneas têm indicado efeitos benéficos de quantidades crescentes de N sobre a produção de massa seca.

Gomide (1985) em estudo com capim-colonião (*Panicum maximum*) verificou eficiência de 32,1 kg de MS/kg de N aplicado. Pereira et al. (2007), trabalhando com capim-marandu, verificaram aumento na produção de forragem em kg MS ha<sup>-1</sup>, à medida que se elevou os níveis de N.

## **2.5. Altura e manejo da pastagem**

Na maioria das propriedades, não se realiza o monitoramento da condição do pasto e produção de forragem (Silva e Pedreira, 1996; 1997; Silva e Sbrissia, 2000).

Dentre as causas do baixo rendimento do pasto têm-se a falta de adubação de estabelecimento/implantação e manutenção, além de um método de manejo que se enquadre à realidade da propriedade e seja de aplicação prática (Machado e Kichel, 2004). Esses autores sugeriram que no momento da definição da prática de manejo, deve-se avaliar as características do cultivar, fertilidade do solo, condições climáticas, categoria animal e a expectativa de produção.

Os métodos de avaliação de plantas forrageiras estão divididos em dois grupos: métodos diretos e indiretos. Os métodos diretos são baseados no corte de toda a forragem contida numa área, requerendo muito tempo para a execução e implicam na destruição da forragem (Pedreira, 2002). Os indiretos, por exemplo, a altura, tem por base estimar a massa de forragem por medição, sendo mais práticos, porém com maior variação no resultado (Frame, 1981).

Os métodos indiretos têm como objetivo viabilizar e operacionalizar o processo de avaliação de forragem a nível de propriedade (Cunha, 2002). Pedreira (2002) definiu a altura como uma forma de medição indireta da estimativa da massa de forragem, entretanto, alertou que apesar de simples, está associado à baixa precisão e baixa exatidão. Cunha (2002) citou que a altura assim como outros métodos indiretos são rápidos e podem, ao contrário dos diretos, ser usado em grandes áreas. Apesar das vantagens e desvantagens desse método de manejo, vários autores indicam a viabilidade e aplicabilidade deste método (Cunha, 2002; Pedreira 2002; Machado e Kichel, 2004).

As plantas forrageiras de maior altura e idade mais avançada apresentam forragem de menor valor nutritivo, com maiores teores de FDN em função dos constituintes da parede celular e menor teor de PB devido à maturidade dos tecidos. Além disso, ocorre menor penetração de luz no dossel forrageiro, prejudicando o perfilhamento. Apesar desse ponto negativo, as pastagens de maior altura favorecem uma maior seletividade pelo animal (Bueno, 2003; Andrade, 2003).

Machado e Kichel (2004) afirmaram que as pastagens sob maior intensidade de pastejo (menor altura) são extremamente susceptíveis ao desencadeamento do processo evolutivo de degradação. Brougham (1958) citado por Sbrissia e Silva (2001), trabalhando em pastagem com altura média de 22 cm, que foi cortada a 12,5; 7,5 e 2,5 cm observou que após o corte, maior foi o período para que o pasto se recuperasse quanto maior foi a intensidade de pastejo.

Para os animais, a altura significa, quantidade de biomassa disponível. A preferência por altura significa oportunidade de alta ingestão na medida em que a altura potencializa a profundidade do bocado, que por sua vez é o principal determinante da massa do bocado. Considerando que o desempenho do animal é dependente do consumo, os autores constataram que bovinos, eqüinos e ovinos sempre selecionam uma população de perfilhos cuja altura é, às vezes, apenas

alguns milímetros superior ao restante da população (Carvalho et al., 2001).

Gordon e Lascano (1993) afirmaram que em pastagens mais altas e de menor densidade, o movimento da língua é mais eficaz em aumentar a área do bocado.

Fica denotada a importância da altura para o manejo, nas diferentes espécies forrageiras, já existentes e nas que por ventura venham a serem lançadas no mercado, a fim de ajustar cada vez mais a estimativa obtida com o uso dessa ferramenta estratégica utilizada no manejo de pastagens.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Local do experimento, espécie e época**

O experimento foi realizado em casa-de-vegetação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMEV), na Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). Utilizou-se o capim-piatã (*Brachiaria brizantha* cv. BRS Piatã) cultivado no período de outubro de 2007 a janeiro de 2008. No decorrer do experimento foi realizado o monitoramento da temperatura (mínima de 25°C; máxima de 41°C).

#### **3.2. Instalação e condução do experimento**

O solo utilizado no experimento foi coletado no município de Santo Antonio do Leverger-MT, em área pertencente à Fazenda Experimental da Universidade Federal de Mato Grosso, Setor de Ovinocultura, na profundidade de 0 a 20 cm. Em anos anteriores, foi cultivado milho para produção de silagem na mesma área. Após a coleta, o solo foi seco, peneirado, homogeneizado e colocado em vasos plásticos com capacidade para 8 kg, utilizando-se 6,5 kg de solo em cada vaso. O solo

foi classificado como LATOSSOLO AMARELO (Embrapa, 2006), apresentando as características químicas e físicas descritas na Tabela 1.

A semeadura foi realizada em 01/11/2007, utilizando-se a mesma quantidade de sementes por vaso (30 sementes/vaso). A emergência das plântulas ocorreu sete dias após a semeadura. Foram realizados desbastes periódicos até permanecerem seis plantas por vaso. Quanto à necessidade hídrica, os vasos foram mantidos na capacidade de campo, sendo monitorados três vezes ao dia.

**Tabela 1.** Resultados da análise química e física do solo utilizado no experimento.

<b>Classificação</b>	<b>Teores</b>	<b>Classificação<sup>1</sup></b>
<b>Análise química</b>		
pH em H <sub>2</sub> O	5,9	Bom
H+Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,9	Baixo
Al (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,0	Muito baixo
Ca+Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	2,1	Médio
Ca (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	1,6	Médio
Mg (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	0,5	Médio
SB (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	2,3	Médio
CTC (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	4,2	Baixo
K (mg dm <sup>-3</sup> )	70,2	Médio
P (mg dm <sup>-3</sup> )	23	Bom
M.O. (g dm <sup>-3</sup> )	17	Baixo
V (%)	55	Médio
<b>Análise física</b>		
Areia (g kg <sup>-1</sup> )	762	Textura média
Silte (g kg <sup>-1</sup> )	50	
Argila (g kg <sup>-1</sup> )	188	

<sup>1</sup> Alvarez V., et al. (1999).

No último desbaste, 40 dias após a semeadura, aplicaram-se as quatro doses de nitrogênio preconizadas. Nesse momento também se efetuou o corte de uniformização na altura pré-determinada, sendo medida com régua graduada a partir do nível do solo.

### **3.3. Delineamento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 16 tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram dispostos em arranjo fatorial 4X4, sendo quatro doses de N e quatro alturas de corte.

Quanto ao N, foram aplicadas doses de nitrogênio equivalentes a 0, 100, 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> de N (0; 0,72; 1,44 e 2,16 g/vaso), utilizando-se a uréia. Sempre antes da aplicação do N, eram efetuados os cortes nas alturas previamente definidas de 8, 16, 24 e 32 cm. A primeira aplicação foi realizada após o corte de uniformização. Após 30 dias realizou-se o primeiro corte e a segunda aplicação da adubação nitrogenada para o novo ciclo crescimento.

### **3.4. Colheita do material vegetal**

Foram realizadas duas colheitas, sendo as plantas cortadas e separadas no laboratório nos componentes botânicos de parte aérea: lâmina foliar, colmo mais bainha (pseudocolmo) e material senescente. Posteriormente, todo material foi seco até peso constante em estufa a 60°C por 72 horas.

Após a pré-secagem, as amostras foram pesadas e moídas em moinho Wiley com peneira de 2 mesh. Em seguida, o material moído foi acondicionado em sacos plásticos para posterior análise química.

Quanto às características agrônômicas avaliaram-se: número de perfilhos, produção de massa seca (g/vaso), relação lâmina foliar/pseudocolmo e a produção de material senescente (g/vaso). Vale ressaltar que a avaliação do perfilhamento foi feita através de contagem do número de perfilhos por vasos, sendo realizada antes de cada corte.

### **3.5. Composição químico-bromatológica**

A determinação do teor de matéria seca dos componentes da parte aérea (lâmina foliar, pseudocolmo, material senescente) das amostras foi realizada de acordo com Silva e Queiroz (2006).

Em seguida determinaram-se os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM), conforme metodologia proposta por Silva e Queiroz (2006).

### **3.6. Análises estatísticas**

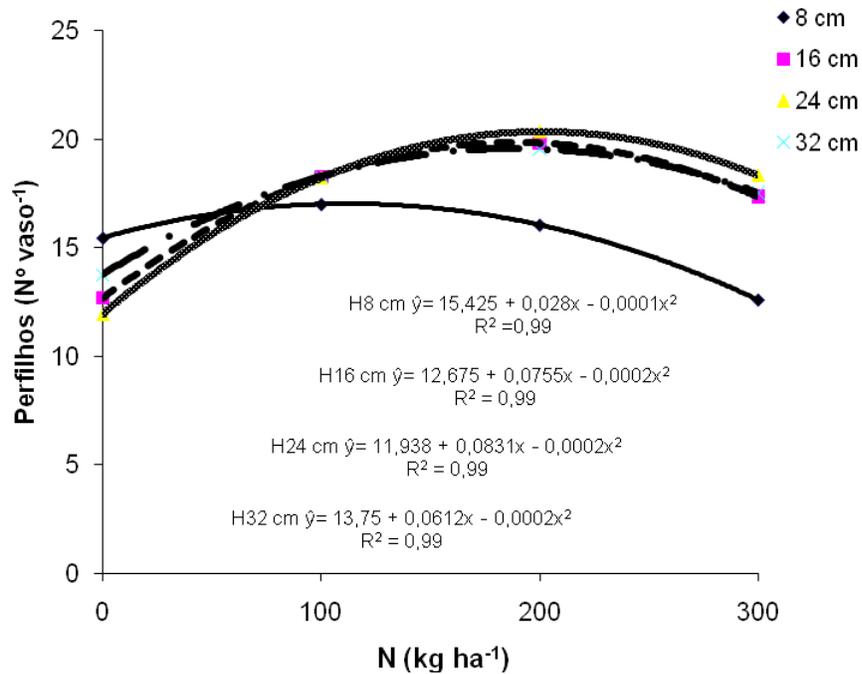
Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão, utilizando o software SANEST (Zonta e Machado, 1984).

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1. Características agronômicas**

#### **4.1.1. Número de perfilhos**

No primeiro corte, verificou-se interação entre as doses de nitrogênio e as alturas de corte. O maior número de perfilhos (21 perfilhos/vaso) foi observado na altura de 24 cm, combinada com a dose de 207,75 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 1). Apesar do maior perfilhamento na altura de 24 cm (Figura 1), observou-se proximidade das curvas de resposta nas alturas de 16 cm (dose de 188,75 kg ha<sup>-1</sup> de N; 20 perfilhos/vaso) e 32 cm (dose de 153 kg ha<sup>-1</sup> de N; 18 perfilhos/vaso). Por outro lado, a altura de 8 cm proporcionou um menor perfilhamento (9 perfilhos/vaso na dose de 140 kg ha<sup>-1</sup> de N).



**Figura 1.** Número de perfilhos do capim-piatã no 1<sup>o</sup> corte em diferentes doses de nitrogênio e alturas de corte.

O corte mais severo (8 cm), simulou uma condição de superpastejo, que de acordo com Mott (1960) e Machado e Kichel (2004) pode acarretar a degradação de pastagens e morte de perfilhos, o que foi constatado nesse experimento. Conforme Davies (1988), um fato que pode explicar a morte de perfilhos é a elevação dos meristemas apicais até o horizonte de corte ou desfolhação, possibilitando a conseqüente decapitação. Valentine e Matthew (1999) afirmaram que o equilíbrio entre o aparecimento e a morte de perfilhos é extremamente dependente do regime de corte ou desfolhação, corroborando a idéia de que a menor altura de corte pode ter prejudicado o perfilhamento, o contrário ocorrendo nas maiores alturas (16, 24 e 32 cm). Por outro lado, Bueno (2003) afirmou que forrageiras manejadas em maiores alturas comprometem a entrada de luz na base das touceiras, o que reduz o estímulo de brotação

das gemas basilares, comprometendo o surgimento de novos perfilhos, o que não foi constatado neste trabalho, possivelmente em função do experimento ter sido conduzido em vasos com um menor número e competição entre as plantas.

Langer (1963) afirmou que o perfilhamento é dependente de condições internas e externas à planta, sendo regulado pelo genótipo, balanço hormonal, florescimento, luz, temperatura, fotoperíodo, água, nutrição mineral e o corte ou desfolhação. Langer (1979) relatou que o aparecimento de perfilhos, do ponto de vista da nutrição mineral, é influenciado principalmente pelo N, e em menor escala pelo fósforo e potássio, além do estágio de desenvolvimento da planta. Nabinger (1996) comentou que o déficit de N aumenta o número de gemas dormentes, enquanto o seu suprimento permite o máximo perfilhamento, o que também foi observado nesta pesquisa.

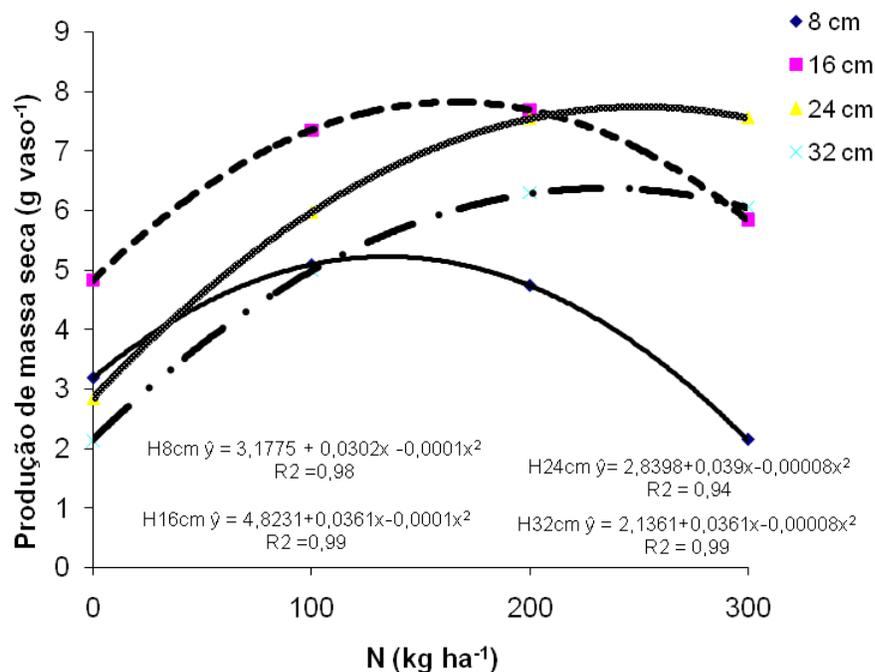
Considerando que todos os fatores de competição foram igualmente supridos, um fator que poderia ser o responsável pelo maior ou menor perfilhamento é o corte ou desfolha. Sbrissia (2004) observou maior densidade populacional de perfilhos em pastos mantidos a 10 cm, ocorrendo redução do perfilhamento com o aumento da altura, sendo o menor número de perfilhos observado na maior altura (40 cm). Os resultados obtidos com o capim-piatã não foram similares, podendo justificar esse fato, a possível decapitação do meristema apical na menor altura (8 cm).

Do ponto de vista do manejo, Alexandrino et al. (2005), afirmaram que em pastagens com altas densidades de plantas, os cortes estimulam o perfilhamento, mesmo sem a remoção do meristema apical, pois aumenta a luminosidade que chega às gemas basilares. Entretanto, este estudo apontou maior perfilhamento nas maiores alturas (16 a 32 cm), podendo ser devido aos aspectos genéticos intrínsecos ao capim-piatã. De outra forma, na altura de 8 cm houve a exaustão das reservas

orgânicas das plantas, em função da reduzida parte aérea (Oliveira, 2007).

#### **4.1.2. Produção de massa seca da parte aérea**

Para a variável produção de massa seca da parte aérea foi verificada interação entre alturas de corte e doses de N. No primeiro corte, foi observado efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) das doses de N sobre a produção de massa seca, tendo sido estimado valor de 8,08 g/vaso (ponto de máxima produção de massa seca) na altura de 16 cm combinada com a dose de 180,50 kg ha<sup>-1</sup> de N. A maior produção de massa seca na altura de 16 cm pode estar relacionada à maior quantidade de folhas verdes após o corte, quando comparado ao corte a 8 cm (dose de 151 kg ha<sup>-1</sup> de N; 5,40 g/vaso), e à menor proporção de tecidos senescentes, quando comparado com as alturas de 24 cm (dose de 243,75 kg ha<sup>-1</sup> de N; 7,59 g/vaso) e 32 cm (dose de 225,62 kg ha<sup>-1</sup> de N; 6,21 g/vaso).



**Figura 3.** Produção de massa seca do capim-piatã no 1º corte, em diferentes doses de nitrogênio e alturas de corte.

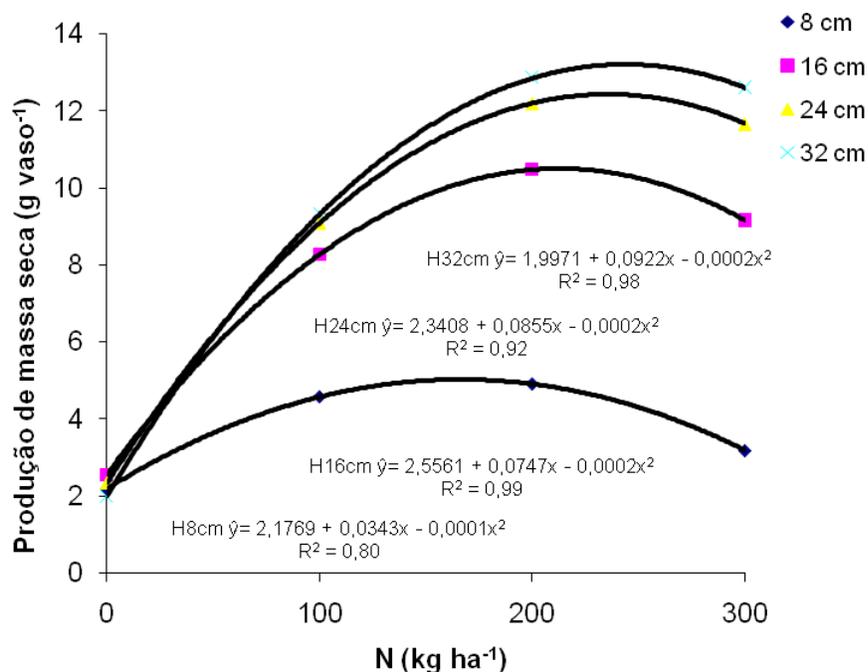
Com relação a produção de MS, Andrade (2003), trabalhando com capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) sob quatro alturas de pastejo (10, 20, 30 e 40 cm), verificou que pastos mais baixos obtiveram menor acúmulo de forragem. O autor constatou acréscimo na produção de massa seca, que se estabilizou na altura de 20 a 40 cm. Os resultados obtidos neste trabalho condizem com aqueles obtidos por Andrade (2003), uma vez que a altura de 16 cm está situada numa amplitude próxima a 20 cm. Doses intermediárias de N (180,50 a 243,75 kg ha<sup>-1</sup> de N) proporcionaram maiores produções de massa seca, mostrando que é importante a associação entre adubação nitrogenada e o manejo do corte ou pastejo.

Em trabalho realizado com capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia-1) submetido a diferentes fontes e doses de nitrogênio

(0; 50; 100; 200; 400 kg ha<sup>-1</sup> de N), Bono et al. (2006) observaram que a produção de massa seca de lâminas foliares foi crescente até 200 kg ha<sup>-1</sup> de N; e para pseudocaules, crescente até 300 kg ha<sup>-1</sup> de N. Por outro lado, para o capim-piatã não houve aumento na produção de massa seca na maior dose.

No segundo corte (Figura 4), também houve interação ( $P < 0,05$ ) entre as dose de N e as alturas de corte, sendo que a máxima produção (12,62 g/vaso) foi constatada na altura de 32 cm combinada com a dose de 230,50 kg ha<sup>-1</sup> de N. Isto reforça a importância da presença de boa quantidade de resíduo, que contribui para a rápida rebrota, em função da síntese de fotoassimilados, com conseqüente produção de forragem.

A máxima produção de massa seca nas alturas de 8, 16 e 24 cm foi de 5,12 g/vaso (171,50 kg ha<sup>-1</sup> de N), 9,53 g/vaso (186,75 kg ha<sup>-1</sup> de N) e 11,48 g/vaso (213,75 kg ha<sup>-1</sup> de N), respectivamente.



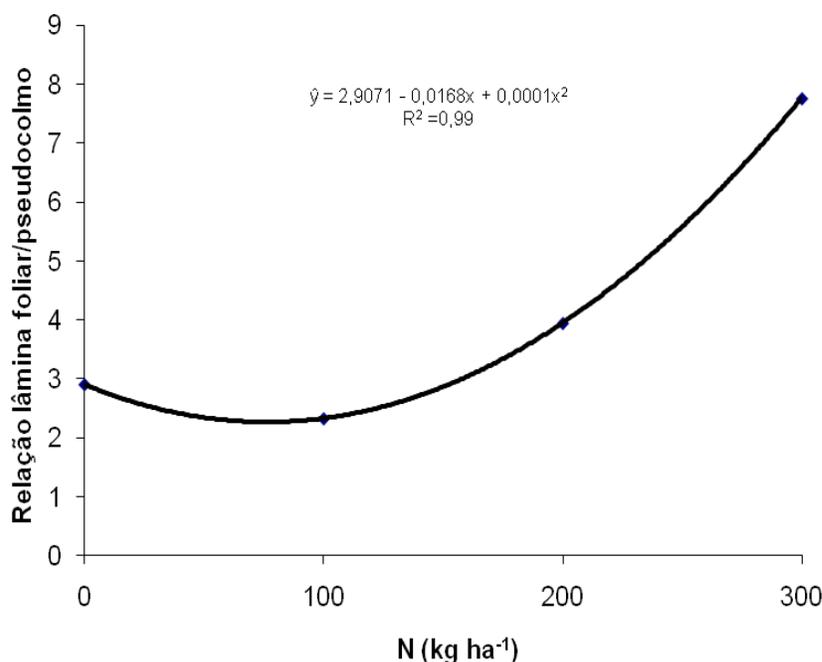
**Figura 4.** Produção de massa seca do capim-piatã no 2º corte, em diferentes doses de nitrogênio e alturas de corte.

Em *Brachiaria decumbens*, Fagundes et al. (2005) observaram incremento linear do N na produção de forragem, demonstrando a importância da adubação nitrogenada na produção de forragem de *Brachiaria* sp.

Quanto à influência exercida pelo manejo, Alexandrino et al. (2003), estudando capim-marandu submetido a cinco doses de N (0, 45, 90, 180 e 360 mg dm<sup>-3</sup>) e duas frequências de corte (14 e 28 dias), relataram que as maiores produções foram obtidas na maior frequência de corte e nas maiores doses de N, assemelhando-se ao segundo corte deste trabalho. César et al. (2006), estudando o capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) submetido a quatro doses de N (0; 60; 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de N), observaram maiores produções de massa verde e massa seca nas parcelas que receberam N, quando comparadas a testemunha. Entretanto, com o capim-piatã, principalmente no primeiro corte, pode-se verificar que, além da importância do N houve influência exercida pelo manejo (altura de corte).

#### **4.1.3. Relação lâmina foliar/pseudocolmo**

Não houve interação entre altura e doses de nitrogênio para a relação lâmina foliar/pseudocolmo no primeiro corte (Figura 5), ocorrendo apenas o efeito das doses de N. O aumento nas doses de N a partir de 84 kg ha<sup>-1</sup> de N proporcionou incremento na relação lâmina foliar/pseudocolmo. A folha é o componente botânico de maior importância em relação ao valor nutritivo da forragem, assim como permite à planta manter a atividade fotossintética.

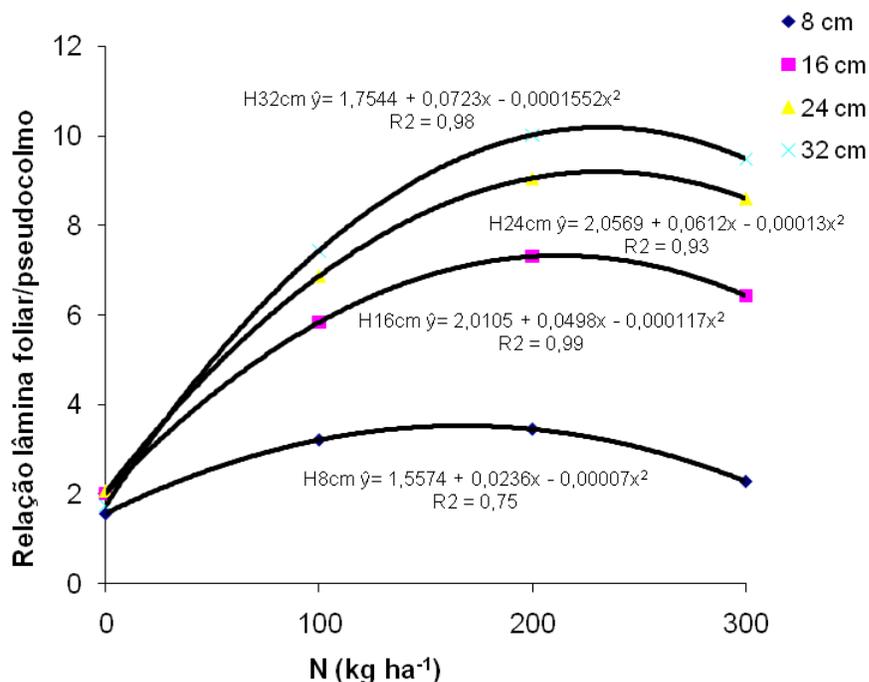


**Figura 5.** Relação lâmina foliar/pseudocolmo do capim-piatã no 1º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

Corroborando com o resultado observado no primeiro corte, Molan (2004) estudando o capim-marandu sob quatro intensidades de pastejo (10, 20, 30 e 40 cm), também não detectou efeito da altura sobre a relação folha/colmo. Por outro lado, Rodrigues et al. (2008), trabalhando com capim-xaraés submetido a doses de N e potássio, verificaram que nas maiores doses de N, a relação lâmina foliar/pseudocolmo diminuiu, devido ao maior crescimento das plantas e ao processo de alongamento dos colmos. Isto não foi observado no primeiro corte do capim-piatã, uma vez que o incremento nas doses de N (300 kg ha<sup>-1</sup> de N) proporcionou acréscimo na relação lâmina foliar/pseudocolmo (7,87).

No segundo corte houve interação ( $P < 0,05$ ) entre altura de corte e a dose de nitrogênio (Figura 6). As maiores relações lâmina foliar/pseudocolmo foram verificadas nas alturas de 32 cm (dose de 232,92 kg ha<sup>-1</sup> de N; 10,17) e 24 cm (dose de 235,38 kg ha<sup>-1</sup> de N; 9,25)

em relação às alturas de 8 cm (dose de 168,57 kg ha<sup>-1</sup> de N; 3,55) e 16 cm (dose de 212,82 kg ha<sup>-1</sup> de N; 7,30). Estes resultados não foram similares aos obtidos por Sbrissia (2004), que trabalhando com capim-marandu submetido a quatro alturas de corte (10, 20, 30 e 40 cm), constatou que a maior relação lâmina foliar/pseudocolmo ocorreu em pastos mantidos a 10 cm e menor nos pastos mantidos a 30 e 40 cm.



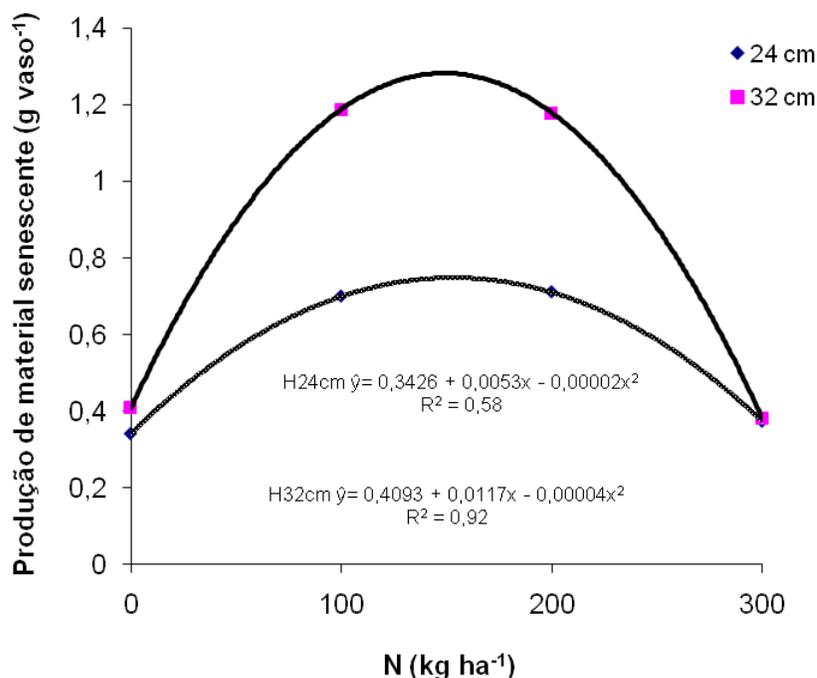
**Figura 6.** Relação lâmina foliar/pseudocolmo do capim-piatã no 2º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

Por outro lado, os resultados foram semelhantes aos verificados por Rodrigues et al. (2008), uma vez que os níveis mais elevados de N, proporcionaram queda na relação lâmina foliar/pseudocolmo. Magalhães et al. (2007) estudando a influência do N e do fósforo no capim-marandu, constataram efeito apenas das doses de N, sendo que a relação lâmina foliar/pseudocolmo decresceu nas maiores doses, comportamento semelhante aos resultados do presente estudo.

De acordo com Sbrissia e Da Silva (2001), a relação lâmina foliar/pseudocolmo varia de acordo com a espécie forrageira, sendo menor em espécies de colmo tenro e de menor lignificação. Paciullo et al. (1998) afirmaram que a contribuição do percentual de lâminas foliares em relação ao colmo na produção total de capim-elefante tem importância acentuada, pois determina o valor nutritivo da forragem. Segundo Alden e Whitaker (1970), essa variável pode ser utilizada como índice de valor nutritivo da forragem, pois, assim como a altura do pasto e disponibilidade de massa seca, facilita a prensão de forragem pelo animal e, dessa forma o seu comportamento durante o pastejo.

#### **4.1.4. Produção de material senescente**

No primeiro corte não houve efeito das alturas de corte ou das doses de nitrogênio ( $P > 0,05$ ) sobre a produção de material senescente. No segundo corte houve interação ( $P < 0,05$ ) entre as doses de N e alturas de corte (Figura 7). Na altura de 32 cm foi constatada a maior produção de material senescente no valor de 1,26 g/vaso na dose 146,25 kg ha<sup>-1</sup> de N, em relação a altura de 24 cm (dose de 132,50 kg ha<sup>-1</sup> de N; 0,69 g/vaso). A não significância no primeiro corte pode ser atribuída ao fato da planta estar em seu primeiro ciclo de crescimento, tendo em sua composição botânica grande proporção de tecidos jovens.



**Figura 7.** Produção de material senescente (g vaso<sup>-1</sup>) do capim-piatã no 2º corte, submetido a dose de nitrogênio e alturas de corte.

Molan (2004) trabalhando com capim-marandu sob quatro alturas de corte (10, 20, 30, 40 cm), não verificou efeito da altura sobre a proporção de material senescente, concordando em parte com os resultados obtidos neste trabalho. Na Figura 7 observou-se o efeito negativo da maior altura (32 cm) que contribuiu para o processo de senescência, com elevada produção de material senescente. Nesse sentido, Andrade (2003) relatou que pastagens mantidas sob maior altura apresentaram maior acúmulo de material morto devido provavelmente à maior massa de forragem, maior atividade respiratória e à maior velocidade nos processo de senescência e morte de perfilhos, além da baixa incidência de luz na base da touceira, inibindo o surgimento de novos perfilhos. Uma medida que pode evitar a perda de forragem através da senescência é ajustar o manejo do pastejo, ou seja, quando se

aumenta as doses de N (adubação), é necessário aumentar também a frequência de corte ou desfolha.

Na Figura 7, verificou-se o benefício da maior dose de nitrogênio ( $300 \text{ kg ha}^{-1}$  de N), que proporcionou a redução na produção de material senescente nas duas alturas de corte (24 e 32 cm). Esse resultado foi similar aos relatados por Camargo e Silva (1990) de que o N contribuiu para o retardamento do amadurecimento dos tecidos das plantas e, conseqüentemente do processo de senescência e morte de tecidos.

Bueno (2003), estudando o efeito de duas faixas de interceptação luminosa (IL) (95 e 100%, respectivamente 90 e 115 cm de altura) em capim-mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça) sob duas condições de resíduo pós-pastejo (30 e 50 cm) constatou que o resíduo a 30 cm apresentou maior quantidade de material senescente. Este comportamento foi devido a maior área foliar remanescente no resíduo de 50 cm. Este resultado difere do observado neste trabalho, uma vez que para o capim-piatã, a maior altura de corte (32 cm) proporcionou a maior quantidade de material senescente. Os pastejos realizados a 100% de IL do dossel forrageiro apresentaram maior proporção de material senescente do que os tratamentos com 95% de IL. Provavelmente, essa situação relatada por Bueno (2003), se alinhe ao ocorrido neste estudo, devido ter sido constatado maior produção de material senescente nas duas maiores alturas (24 e 32 cm).

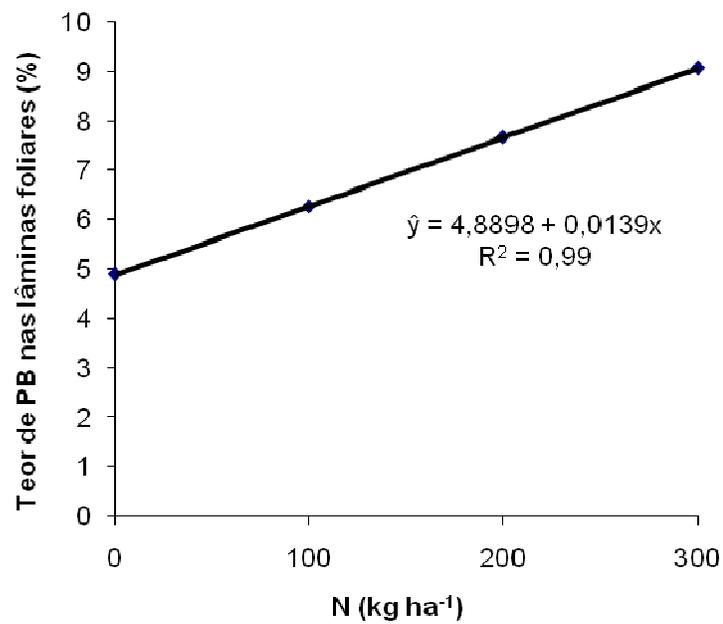
Gomes (2001), trabalhando com capim-mombaça submetido a intensidades de pastejo e períodos de ocupação, observou que em pastejos mais lenientes, havia maior quantidade de material senescente, relatando relação linear entre a proporção de material senescente e o aumento da oferta de forragem (altura).

## **4.2. Composição químico-bromatológica**

### **4.2.1. Proteína bruta (PB)**

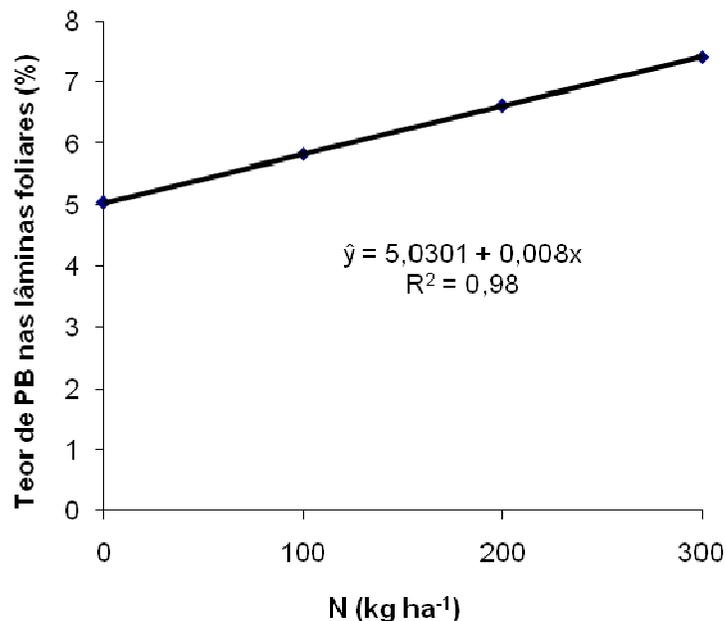
#### **4.2.1.1. Lâminas foliares**

Não se verificou interação entre as doses de N e as alturas de corte, mas houve efeito das doses de nitrogênio sobre o teor de PB nas lâminas foliares no primeiro corte (Figura 8). Houve um acréscimo de 0,0139% no teor de PB por kg de N aplicado no capim-piatã (Figura 8).



**Figura 8.** Teor de proteína bruta na MS de lâminas foliares (%) do capim-piatã no 1<sup>o</sup> corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

No segundo corte, houve acréscimo de 0,008% no teor de PB por kg de N aplicado no capim-piatã (Figura 9).



**Figura 9.** Teor de proteína bruta na MS de lâminas foliares (%) do capim-piatã no 2º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

Na dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> de N, observou-se no primeiro corte um maior teor de PB (9,06%) em relação ao segundo (7,43%), possivelmente devido ao fato de que no primeiro corte os tecidos se apresentarem mais tenros e jovens, pois as plantas estavam no primeiro ciclo de crescimento.

Andrade (2003) verificou efeito das alturas de corte do dossel forrageiro sobre o teor de PB em lâminas foliares do capim-marandu, possivelmente em função do trabalho ter sido conduzido em condições de campo. Por outro lado, Rodrigues e Rosa (2004) relataram que a concentração de N nos tecidos é uma característica de avaliação qualitativa da forragem e está ligada diretamente à adubação nitrogenada. Conforme Figuras 8 e 9, o incremento das doses de N proporcionaram maiores concentrações de N na lâmina foliar do capim-piatã.

Faria et al. (2006), trabalhando com *Brachiaria decumbens* submetida a diferentes doses de N (0; 180; 630 e 1080 mg kg<sup>-1</sup>), calcário

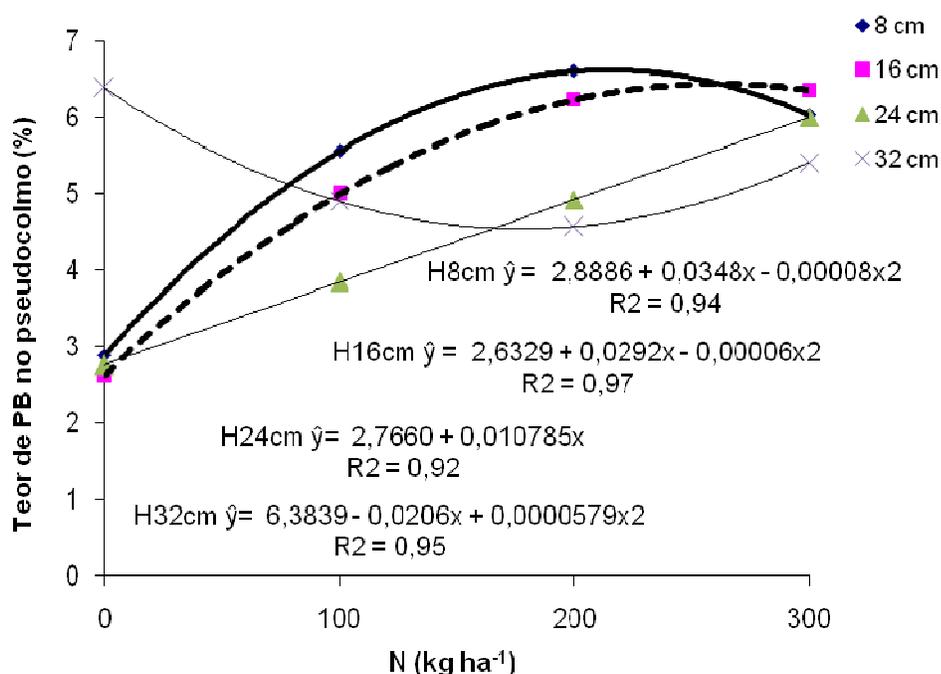
(0; 1587,6; 3175,2 e 4762,8 mg kg<sup>-1</sup>) e enxofre (0; 108 e 216 mg kg<sup>-1</sup>), observaram efeito quadrático dos níveis de N sobre os teores de PB, diferentemente do resultado verificado para o capim-piatã. Magalhães et al. (2007), estudando capim-marandu submetido a quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) e três doses de fósforo (0, 50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), também constataram efeito quadrático do N sobre o teor de PB das folhas.

Os resultados obtidos para o capim-piatã foram similares aos encontrados por César et al. (2006), que trabalhando com capim-xaraés submetido a quatro doses de nitrogênio (0; 60; 120 e 180 kg ha<sup>-1</sup> de N), observaram que o teor de N foi superior nos vasos que receberam adubação. Figueiredo et al. (2006), trabalhando com doses de N e K em *B. brizantha* cv. MG-5, também constataram que à medida em que se elevaram as doses de N e K aumentaram os teores de N nas folhas (16,86 g de N), quando se aplicaram 200 kg ha<sup>-1</sup> de N e de K<sub>2</sub>O, promovendo aumento de 17% no teor de N em relação à testemunha.

De acordo com Zimmer et al. (1995), a forragem deve ser constituída principalmente de folhas verdes, pois nas folhas são encontrados maiores teores de PB e de outros nutrientes. Mistura et al. (2007), também relataram que os teores de PB nas lâminas foliares do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) ajustaram-se ao modelo linear, em função das doses de N, e variaram de 10,32 a 13,32% na planta inteira e de 12,40 a 16,06% (lâminas foliares dos perfilhos basais não-decapitados) e 11,66 a 15,23% (lâminas foliares dos perfilhos basais decapitados). Da mesma forma, Cecato et al. (1994), ao avaliarem a composição químico-bromatológica do capim-Aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana), também observaram que plantas adubadas apresentaram maiores teores de PB em relação as não adubadas, mostrando a importância da maior proporção das lâminas foliares na forragem consumida pelos animais.

#### 4.2.1.2. Pseudocolmos

No primeiro corte, de forma contrária ao observado para o componente lâmina foliar, verificou-se interação entre as doses de N e alturas de corte, conforme Figura 10.



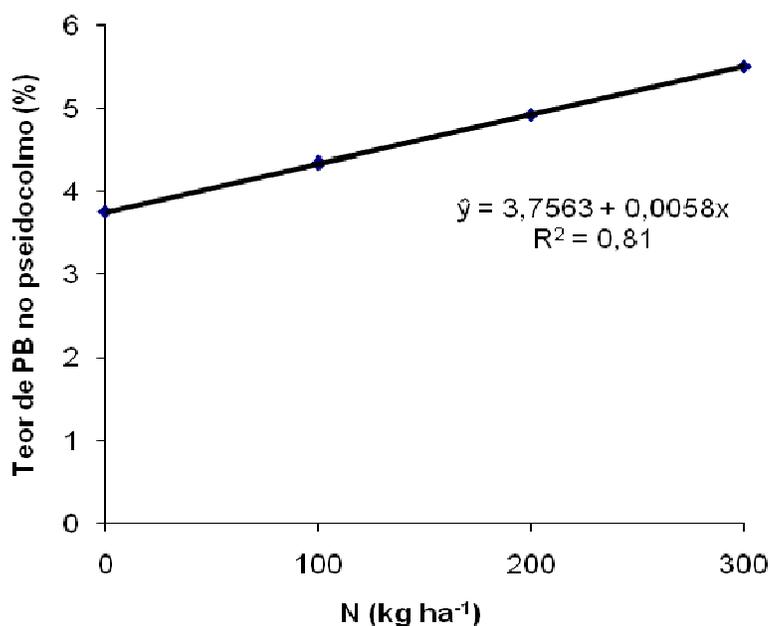
**Figura 10.** Teor de proteína bruta na MS de pseudocolmos (%) do capim-piatã no 1<sup>o</sup> corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

No primeiro corte, na altura de corte de 8 cm, o ponto de máximo teor de PB (6,67%) foi alcançado na dose de 217,50 kg ha<sup>-1</sup> de N, em relação aos 6,18% verificados na altura 16 cm combinada à dose de 243,33 kg ha<sup>-1</sup> de N. Na altura de 24 cm constatou-se acréscimo de 0,010785% no teor de PB por kg de N aplicado. No corte a 32 cm de altura o maior teor de PB foi verificado na testemunha. Segundo Van Soest (1994), para que as bactérias celulolíticas do rúmen tenham bom desenvolvimento, o teor mínimo de PB deve ser superior a 7%. Dessa

forma, o teor de PB para pseudocolmo no primeiro corte, não atendeu estes requisitos, inclusive por que no hábito de pastejo dos animais em escala de preferência tem-se em primeiro lugar as folhas superiores; as folhas próximas ao caule em segundo; e em terceiro, os caules praticamente sem folhas (Bueno, 2003).

De acordo com Soria et al. (2003), doses de N superiores a  $756 \text{ kg ha}^{-1}$  de N não proporcionam efeitos crescentes sobre a produção de massa seca. O uso de doses de N acima da faixa considerada ótima (para cada espécie/cultivar) para a produção de massa seca foliar proporciona aumento da fração caule e reduz também a qualidade nutricional e a composição químico-bromatológica da forragem, como pode ser observado nas Figuras 5 e 6, para o capim-piatã.

No segundo corte houve acréscimo de 0,0058% no teor de PB do pseudocolmo por kg de N aplicado (Figura 11).



**Figura 11.** Teor de proteína bruta na MS de pseudocolmos (%) do capim-piatã no 2º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

Paciullo et al. (1998) afirmaram que a contribuição do percentual de lâminas foliares em relação ao colmo na produção total de forragem tem importância acentuada, pois determina o valor nutritivo da forragem, uma vez que os colmos e bainhas são menos nutritivos que as folhas.

Magalhães et al. (2007) trabalhando com capim-marandu sob quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 300 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) e três doses de fósforo (0, 50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>), também constataram que os teores de PB no colmo aumentaram de acordo com as doses de nitrogênio, corroborando, principalmente com o segundo corte realizado no capim-piatã.

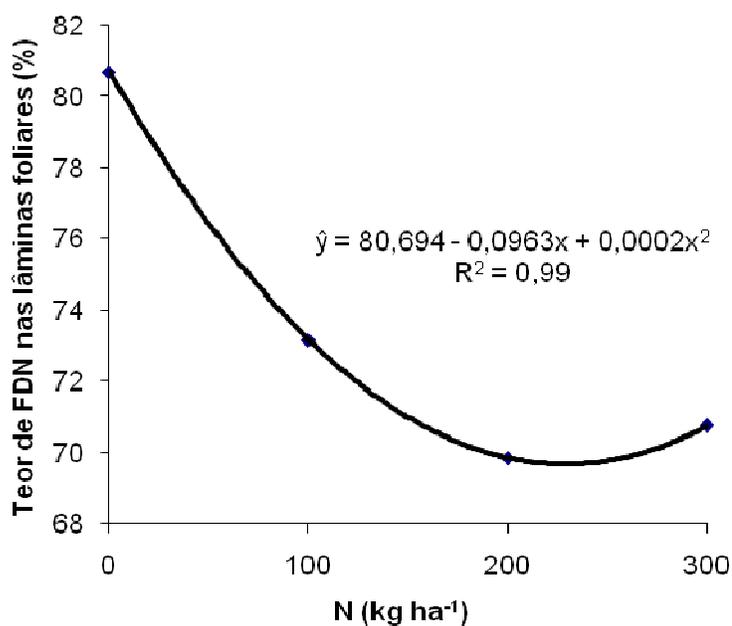
Ruggieri et al. (1995), ao avaliarem doses de N e regimes de corte em capim-marandu, também verificaram que os teores de PB para os componentes morfológicos, inclusive nos colmos, elevaram-se com o aumento das doses de nitrogênio. Da mesma forma, Costa et al. (2008), trabalhando com níveis de N e P em capim-marandu, constataram que os maiores teores de PB em colmos foram verificados com a aplicação do nível máximo de nitrogênio.

Paciullo et al. (2001), trabalhando com *Brachiaria decumbens*, com idade de corte de 20 dias no verão e outono, encontraram teores de PB para o colmo de 3,6 e 8,6% de PB, respectivamente. Os valores obtidos para o capim-piatã, tanto no primeiro como no segundo corte, foram similares aos obtidos por Paciullo et al. (2001) e Sarda et al. (1998), que verificaram teores de 4,5 a 6,3% de PB para o colmo da *Brachiaria decumbens*. Benett et al. (2008) observaram para o capim-marandu que os teores de PB nos colmos foram influenciados pelo aumento das doses de nitrogênio.

## 4.2.2. Fibra em detergente neutro (FDN)

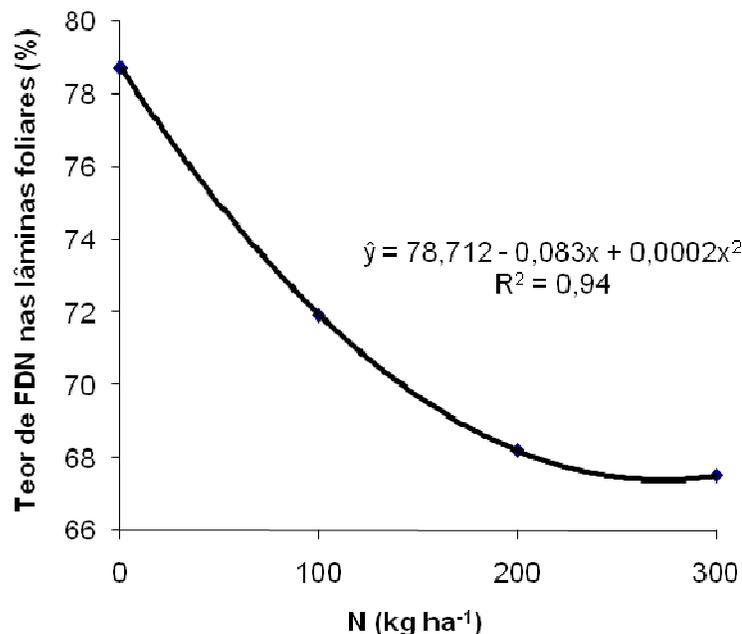
### 4.2.2.1. Lâminas foliares

No primeiro corte não houve interação ( $P < 0,05$ ) entre os níveis de N e as alturas de corte. No entanto, houve efeito quadrático das doses de nitrogênio sobre os teores de FDN. O ponto de mínimo teor de FDN (69,10%) foi verificado na dose de 240,75 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 12).



**Figura 12.** Teor de FDN na MS de lâminas foliares (%) do capim-piatã no 1º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

No segundo corte (Figura 13), o teor de FDN para o capim-piatã não apresentou grande diferença em relação ao primeiro corte para lâmina foliar, e também houve efeito quadrático das doses de N sobre o teor de FDN, sendo o mínimo alcançado na dose de 207,50 kg ha<sup>-1</sup> de N, correspondendo ao valor de 70,10%.



**Figura 13.** Teor de FDN na MS de lâminas foliares (%) do capim-piatã no 2º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

Calixto Júnior et al. (2008), trabalhando com grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis*) submetida a dois níveis de N (50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de N) e a taxas de desidratação, não verificou efeito das doses de N sobre os teores de FDN, de forma contrária ao constatado para o capim-piatã.

De acordo com Van Soest (1965), o teor de FDN é um importante fator que limita a capacidade ingestiva dos animais ruminantes, sendo que os valores dos constituintes da parede celular (FDN) superiores a 55-60% na MS correlacionam-se de forma negativa com o consumo de forragem. Nesse sentido, observa-se que para lâminas foliares tanto no primeiro como no segundo corte, os valores de FDN ficaram acima do máximo preconizado por Van Soest (1965), o que comprometeria a ingestão (consumo) e, conseqüentemente, o desempenho animal.

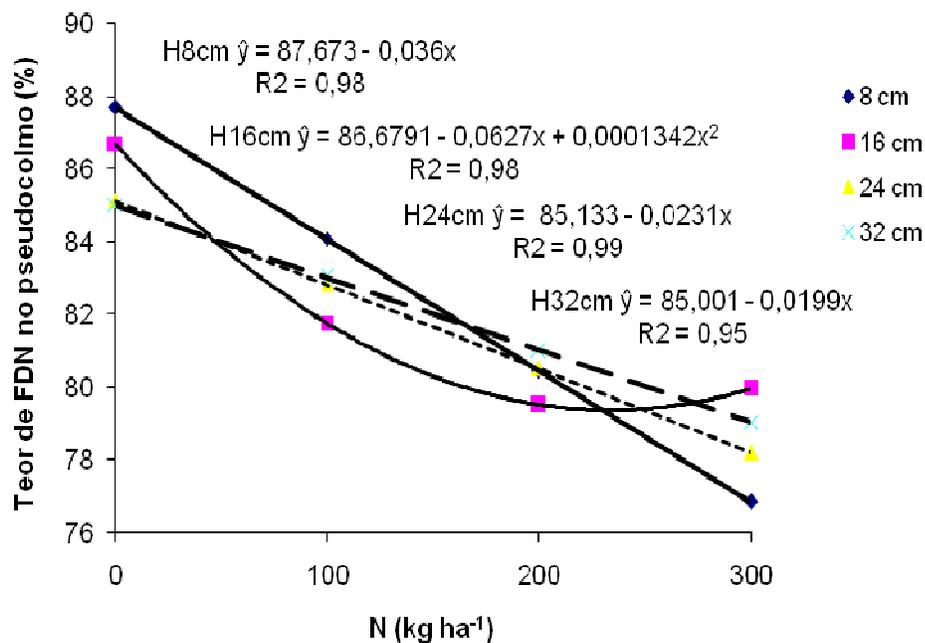
A importância em conhecer o valor nutritivo da forragem para a produção animal pode ser verificada por Nussio et al. (2002) que afirmaram que forragens de elevada digestibilidade de FDN

proporcionaram elevado consumo de MS e, conseqüentemente, maior produção de leite e carne. Isso por que a produção animal em condições de pastejo é dependente primeiramente do consumo de forragem.

Mistura et al. (2007) constataram que os teores de FDN na lâmina foliar do capim-elefante no período das águas aumentaram em função das doses de N aplicadas, com valores entre 75,39 e 77,49% para as doses de 100 e 400 kg ha<sup>-1</sup> de N, respectivamente, mostrando que a adubação nitrogenada pode contribuir para a redução do teor de FDN. Vale ressaltar que não é apenas a adubação que regula o nível de fibra do volumoso, mas também aspectos genéticos intrínsecos à espécie/cultivar e fatores ambientais.

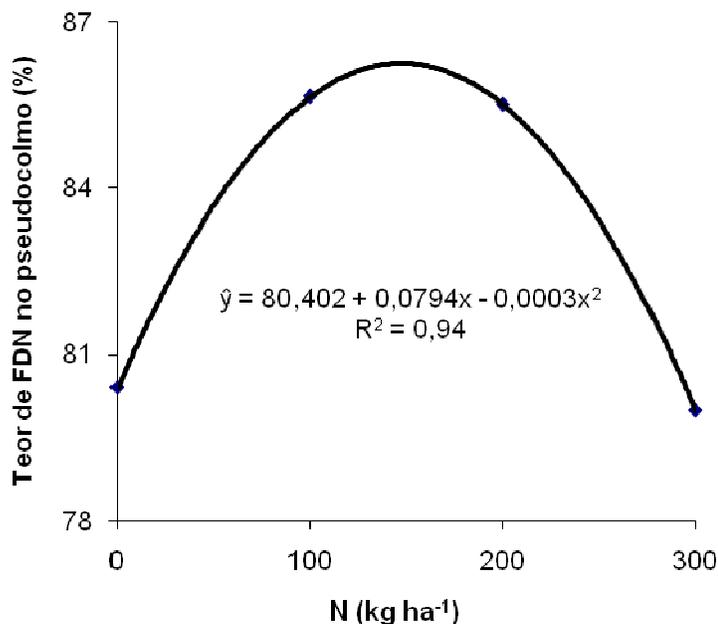
#### **4.2.2.2. Pseudocolmos**

No primeiro corte houve interação ( $P < 0,05$ ) entre as doses de N e as alturas de corte (Figura 14). Houve ajuste linear nas alturas de 8 cm (redução de 0,036% de FDN/kg de N aplicado), 24 cm (redução de 0,0231% de FDN /kg de N aplicado) e 32 cm (redução de 0,0199% de FDN /kg de N aplicado). Houve efeito quadrático das doses de N sobre o teor de FDN no pseudocolmo na altura de 16 cm, tendo mínimo de 76,87%, verificado na combinação da menor altura (8 cm) com a maior dose de N (300 kg ha<sup>-1</sup> de N), valor que por sinal esta muito acima do limite mencionado por Van Soest (1965) (55-60%).



**Figura 14.** Teor de FDN na MS de pseudocolmos (%) do capim-piatã no 1º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

No segundo corte (Figura 15) houve efeito quadrático das doses de N sobre o teor de FDN no pseudocolmo, obtendo o máximo de 85,63% na dose de 132,33 kg ha<sup>-1</sup> de N, ficando acima do teor de FDN preconizado por Van Soest (1965), o que prejudica o consumo e conseqüentemente o desempenho animal.



**Figura 15.** Teor de FDN na MS de pseudocolmos (%) do capim-piatã no 2º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

Deve-se obter maior proporção de folhas na forragem, uma vez que as folhas possuem menor teor de FDN, desde que a pastagem seja manejada corretamente, contribuindo para compensar o efeito negativo do baixo valor nutritivo dos componentes colmos e bainhas sobre o consumo. Nesse sentido, Heath et al. (1985) relataram que quanto maior o consumo voluntário, mais elevado será o nível de produtividade dos animais e menores as exigências de nutrientes para cada unidade de produção animal.

O baixo teor de FDN das lâminas foliares em relação à dos pseudocolmos pode ser constatada na afirmação de Avanzzi et al. (2007), que relataram que o teor de FDN é menor nas folhas do que nos colmos e aumenta com avanço da maturidade da planta, sendo que as folhas são as partes mais digestíveis.

A FDN está relacionada com o consumo de MS pelos ruminantes (Eastridge, 1997). De acordo com Mertens (2001), a FDN indica a fibra

total dos alimentos, sendo importante seu conhecimento na planta, pois está relacionado com a idade. Quanto mais madura a planta, maior será seu teor de FDN e pior será o consumo e, por conseguinte, menor o ganho animal.

A porção colmo é um dos principais redutores de digestibilidade, por apresentar a lignina (Santos et al., 2008). Nesse sentido, Costa et al. (2005), estudando capim-marandu, encontraram teores superiores a 60% de FDN para as duas épocas do ano. Benett et al. (2008), analisando os teores de FDN em capim-marandu sob fontes e doses de nitrogênio, também constataram redução no teor de FDN de acordo com o aumento das doses de nitrogênio aplicadas ao solo.

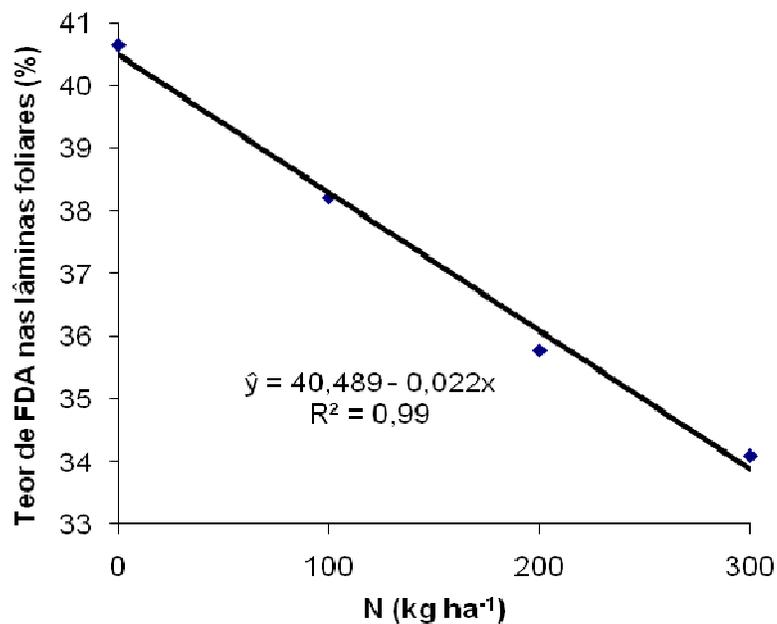
É importante considerar o efeito do N sobre o valor nutritivo da forragem, pois Dias et al. (2000) relataram que doses elevadas de N, dependendo das condições ambientais, podem alterar o teor de FDN da forragem. Gerdes et al. (1999) em estudo com o capim-marandu com 35 dias de crescimento após o corte de uniformização, obtiveram 72,70% de FDN, quando utilizaram 40 kg ha<sup>-1</sup> de N e 30 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O.

É importante o manejo da adubação nitrogenada, pois influencia o valor nutritivo da forragem disponível aos animais. Cecato et al. (2004) comentaram que o incremento de N causa queda compensatória em outros componentes como a parede celular, daí a possível causa da ocorrência de decréscimos nos teores de FDN.

#### **4.2.3. Fibra em detergente ácido (FDA)**

##### **4.2.3.1. Lâminas foliares**

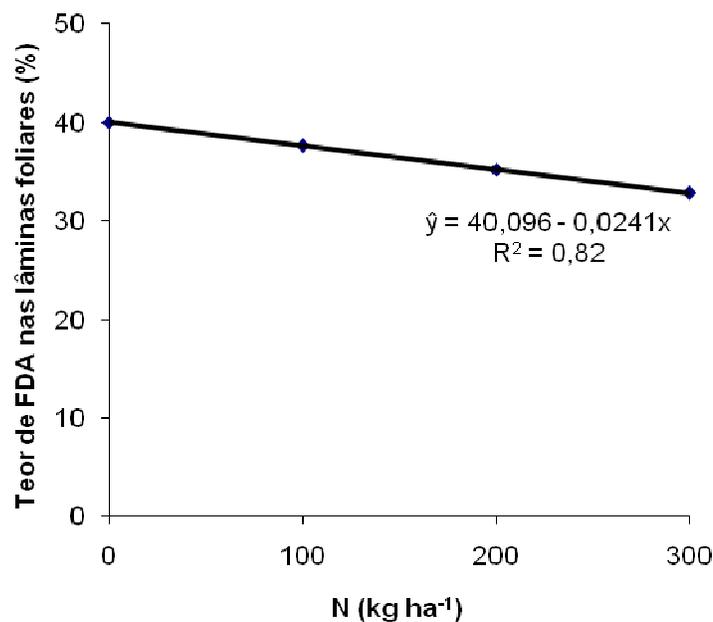
No primeiro corte, houve redução de 0,022% no teor de FDA por kg de N aplicado no capim-piatã (Figura 16).



**Figura 16.** Teor de FDA na MS de lâminas foliares (%) do capim-piatã no 1º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

No segundo corte houve redução de 0,0241% no teor de FDA por kg de N aplicado (Figura 17).

De acordo com Euclides et al. (1990), as folhas apresentam maiores teores de PB e DIVMS e menores teores de FDA e FDN que os colmos. Santos et al. (2008), estudando espécies do gênero *Brachiaria* submetidas a diferentes adubações, não constataram interação entre os cultivares e as diferentes adubações sobre o teor de FDA, diferentemente do observado para o capim-piatã.



**Figura 17.** Teor de FDA na MS de lâminas foliares (%) do capim-piatã no 2º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

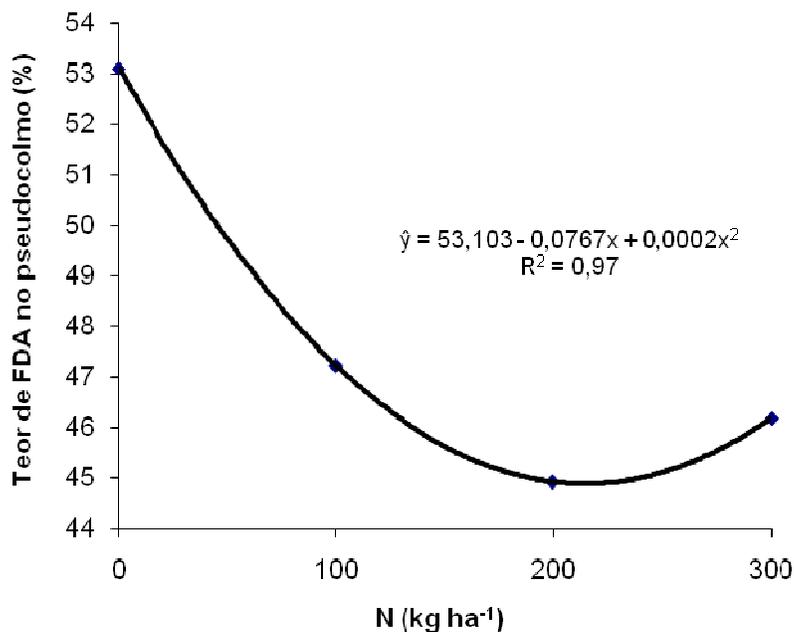
O teor de FDA é um fator importante quando se avalia a digestibilidade de um alimento, pois à medida que aumenta os teores de FDA da forragem, diminui a digestibilidade da MS (Branco, 2006). Nussio et al. (1998) afirmaram que forragens com valores de FDA em torno de 40% ou mais apresentam digestibilidade inferior, fato que não foi observado no primeiro e segundo cortes do capim-piatã, que apresentaram 33,89 e 32,87%, respectivamente.

Cecato et al. (2004) relataram que o incremento de N (em função de adubações) requer queda compensatória em outros componentes como de parede celular, o que pode ser uma explicação para a queda do percentual de FDA no primeiro e segundo cortes do capim-piatã. Burton (1998), estudando o capim-bermuda (*Cynodon dactylon*), relatou que a adubação nitrogenada, aumentou a produção de massa seca, o teor de PB da forragem e diminuiu o teor da fibra, contribuindo para a melhoria da qualidade.

Benett et al. (2008) afirmaram que o N exerce influência na produção de MS e no perfilhamento, melhorando a qualidade da forragem produzida e aumentando a capacidade de suporte das pastagens. Em seu trabalho, Benett et al. (2008) comentaram que o teor de FDA foi de 34,06%, valor próximo ao observado para o capim-piatã nos cortes analisados. Da mesma forma, Gargantini (2005), ao trabalhar com doses de nitrogênio (0, 25, 50 e 100 kg ha<sup>-1</sup> de N/corte) no capim-mombaça verificou decréscimos nos teores de FDA com aumento nas doses de N. Entretanto, esse comportamento nos teores de FDA nem sempre acontece, pois Mistura et al. (2007), em trabalho realizado com capim-elefante submetido a adubação nitrogenada (0, 100, 200, 300 e 400 kg ha<sup>-1</sup> de N), observaram que os teores de FDA nas lâminas foliares aumentaram linearmente.

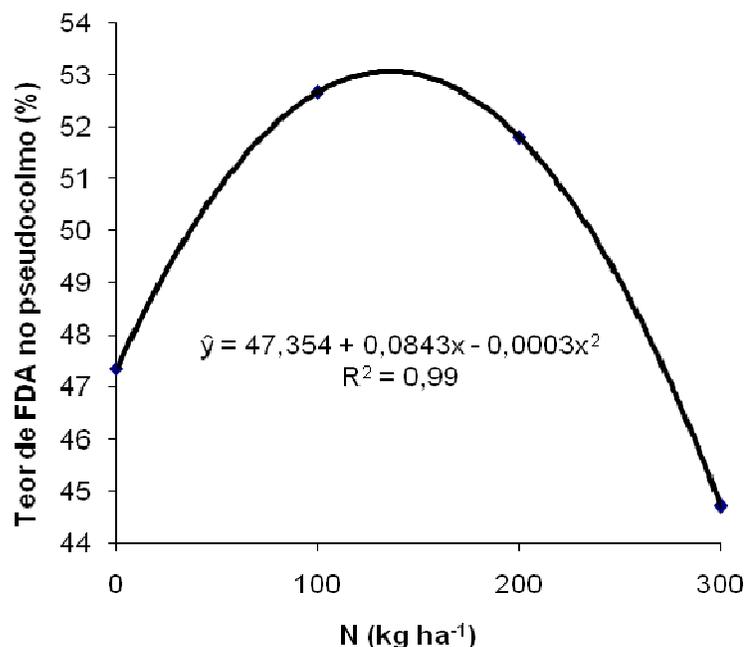
#### **4.2.3.2. Pseudocolmos**

Houve efeito quadrático das doses de N sobre o teor de FDA no pseudocolmo (Figura 18). O mínimo percentual de FDA (45,75%) foi verificado na dose de 191,75 kg ha<sup>-1</sup> de N.



**Figura 18.** Teor de FDA na MS de pseudocolmos (%) do capim-piatã no 1º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

No segundo corte, também houve efeito quadrático das doses de N sobre o teor de FDA (Figura 19). O máximo percentual (53,28%) foi observado na dose de 140,50 kg ha<sup>-1</sup> de N. Vale ressaltar que o mínimo percentual de FDA observado no primeiro corte (45,75%) e segundo corte (44,70% na dose de 300 kg ha<sup>-1</sup> de N) esta acima do mínimo citado por Nussio et al. (1998) que é de 40%. Mesmo os níveis mínimos verificados para pseudocolmo, comprometem o aproveitamento da forragem a nível de rúmen.



**Figura 19.** Teor de FDA na MS de pseudocolmos (%) do capim-piatã no 2º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

Resultado semelhante foi relatado por Cecato et al. (2004), que trabalhando com capim-marandu submetido a doses de N e de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, constataram que os teores da FDA foram reduzidos com os níveis crescentes de nitrogênio aplicados ao solo, tanto no período do inverno como no verão. Bennett et al. (2008), trabalhando com capim-marandu, relataram que os teores de FDA foram influenciados pelas doses crescentes de N aplicadas ao solo.

Van Soest (1994) relatou que o baixo valor nutritivo das forragens está associado ao reduzido teor de PB e de minerais, bem como ao alto conteúdo de fibra e à baixa digestibilidade da matéria seca, que está relacionada ao elevado teor de FDA, uma vez que nesta fração inclui-se a celulose e a lignina. Silva et al. (2004) afirmaram que a qualidade de uma forragem é representada pela composição químico-bromatológica, digestibilidade e consumo voluntário.

De acordo com Eastridge (1997), a digestibilidade de um alimento está mais relacionada com a FDA do que com a FDN, pois a fração da fibra indigestível (lignina) representa uma maior porção da FDA. De forma mais objetiva, Van Soest (1994) colocou que o alto teor de FDA indica maior proporção dos constituintes fibrosos mais resistentes à digestão, tais como a celulose e lignina, que são componentes da parede celular responsáveis pela baixa digestibilidade da forragem. Sobre a composição da FDA, Alves de Brito e Dechamps (2001) afirmaram que esta fração da fibra esta diretamente relacionada com a sustentação da planta e o aumento de seus teores ocorre com o avanço da idade da planta.

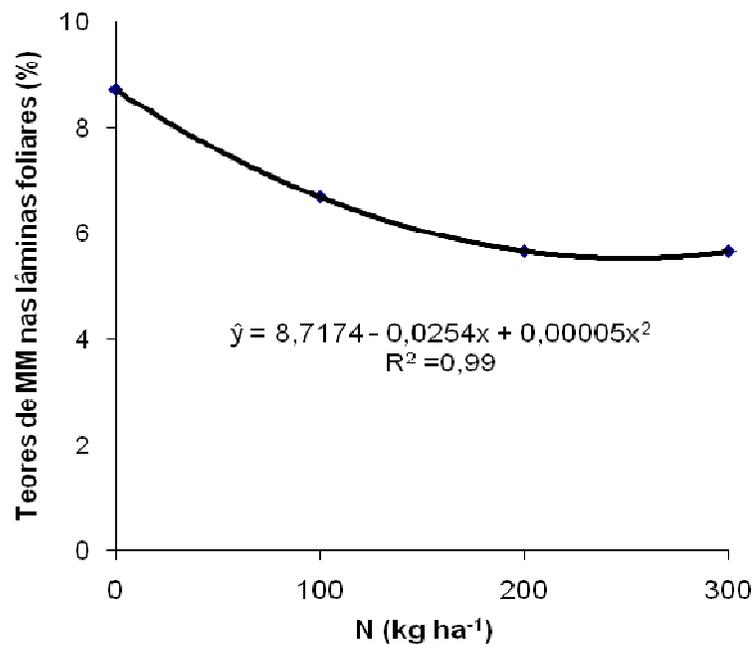
Diferentemente do observado para pseudocolmo nesta pesquisa, Costa et al. (2005) relataram para capim-marandu que os teores de FDA no período da seca foi de 40% e nas águas de 35%, ficando dentro dos teores de citados por Nussio et al. (1998).

De acordo com Mistura et al. (2007), trabalhando com capim-elefante, relataram que os maiores teores de FDA na planta inteira em relação às lâminas foliares podem ser atribuídos à porção do colmo. Por isso é importante que a fração colmo seja de bom valor nutritivo a fim de depreciar o mínimo possível a qualidade do volumoso.

#### **4.2.4. Matéria mineral (MM)**

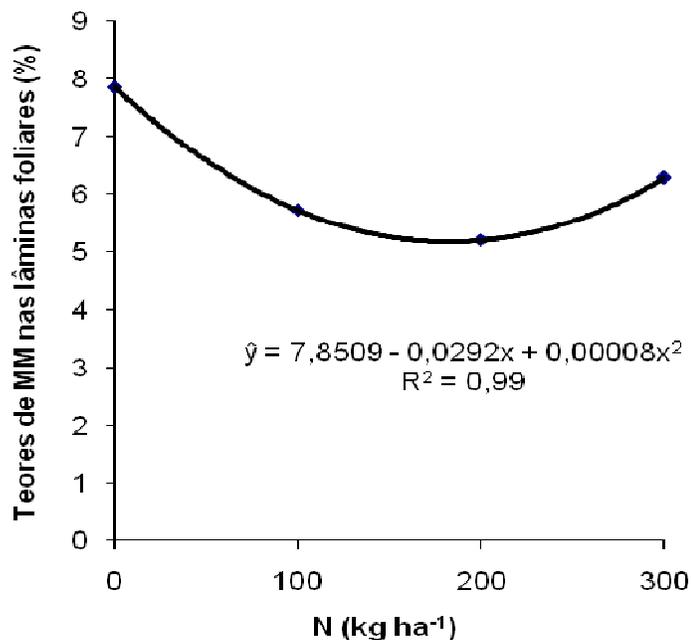
##### **4.2.4.1. Lâminas foliares**

No primeiro corte, houve efeito quadrático das doses de N sobre o teor de cinzas (Figura 20). O mínimo teor de matéria mineral (MM) (5,49%) foi verificado na dose de 254 kg ha<sup>-1</sup> de N.



**Figura 20.** Teor de MM na MS de lâminas foliares (%) do capim-piatã no 1<sup>o</sup> corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

No segundo corte, também houve efeito quadrático das doses de N sobre os teores de MM (Figura 21). O mínimo teor de MM (5,19%) foi verificado na dose de 182,50 kg ha<sup>-1</sup> de N.



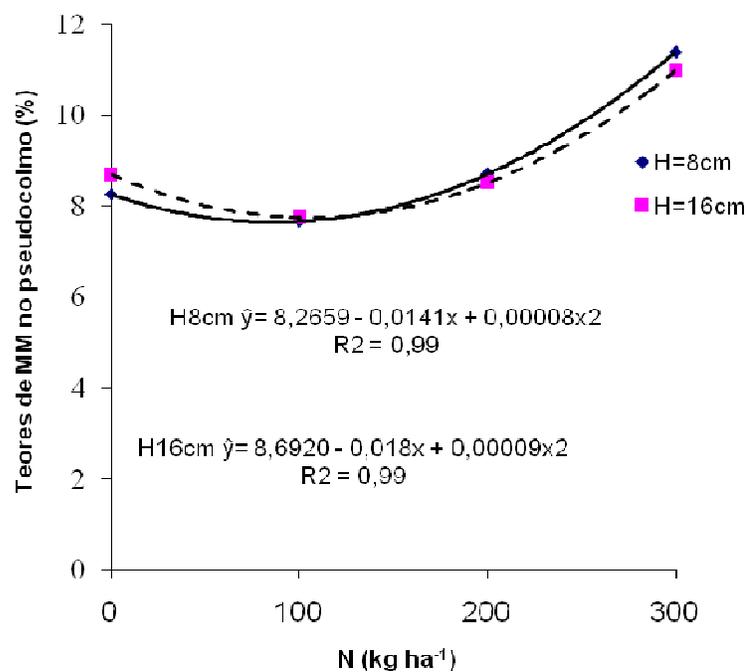
**Figura 21.** Teor de MM na MS de lâminas foliares (%) do capim-piatã no 2º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

Santos et al. (2008), estudando *Brachiaria* sp. e adubação quanto ao teor de cinzas, verificaram teores de 11,9 e 10,4% para os capins Marandu e Basilisk nos que receberam P. Os valores observados por Santos et al. (2008) encontram-se próximos aos verificados para o capim-piatã neste experimento, 8,72% e 7,85% para o primeiro e segundo corte respectivamente.

Os resultados obtidos para o capim-piatã quanto ao teor de cinzas, indicam que o aumento dos níveis de nitrogênio proporcionou efeito de diluição dos percentuais de matéria mineral, devido possivelmente ao aumento da produção de MS da forragem, concordando com o relato de Santos et al. (2008).

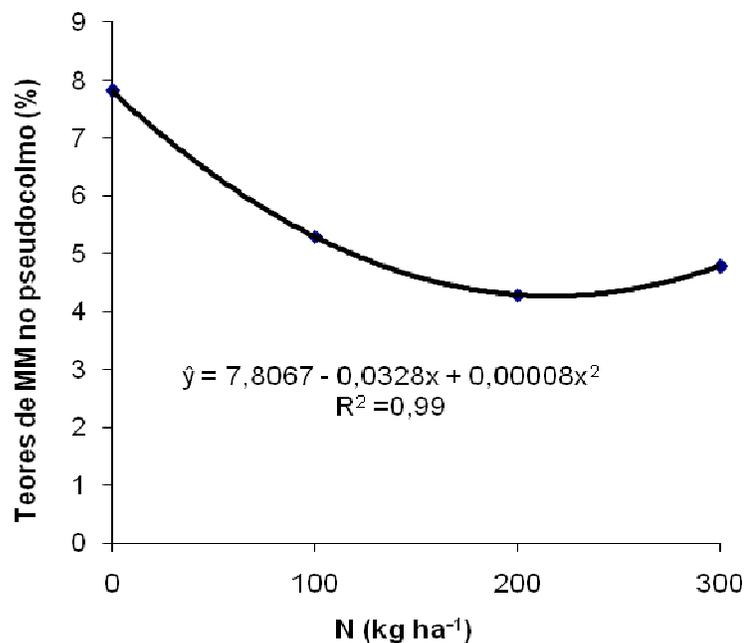
#### 4.2.4.2. Pseudocolmos

Houve interação entre as doses de N e alturas de corte (8 e 16 cm). Observou-se efeito quadrático das doses de N sobre os teores de MM na massa seca do capim-piatã. Observaram-se teores mínimos de MM de 7,64% (88,12 kg ha<sup>-1</sup> de N) e de 7,79% (100 kg ha<sup>-1</sup> de N) para as alturas de 8 e 16 cm, respectivamente (Figura 22).



**Figura 22.** Teor de MM na MS de pseudocolmos (%) do capim-piatã no 1<sup>o</sup> corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

No segundo corte, diferentemente do primeiro corte, não houve interação entre as doses de N e as alturas de corte, verificando-se, apenas efeito das doses de nitrogênio sobre os teores de matéria mineral no capim-piatã. O mínimo teor de cinzas foi de 4,44% observado na dose de 205 kg ha<sup>-1</sup> de N (Figura 23).



**Figura 23.** Teor de MM na MS de pseudocolmos (%) do capim-piatã no 2º corte, submetido a doses de nitrogênio e alturas de corte.

De forma semelhante ao constatado na fração lâmina foliar, os teores de MM nos pseudocolmos diminuíram com o aumento da adubação nitrogenada, corroborando com os valores encontrados por Santos et al. (2008), que sugeriram ocorrer diluição dos teores de MM com o aumento na produção de MS devido aos incrementos em adubação nitrogenada.

Bueno (2003) relatou que nos cortes realizados no capim-mombaça, a variação nos percentuais de MM foi mínima durante todo o período de condução do experimento (janeiro de 2001 a fevereiro de 2002), ficando entre 10,1% e 12,2%.

De modo geral, a composição mineral das forrageiras varia em função de uma série de fatores, dentre os quais destacam-se: idade da planta, solo, adubação, diferenças entre espécies e variedades, estações do ano e sucessão de cortes. Entretanto, as diferenças de composição

mineral entre as espécies forrageiras, especialmente entre as gramíneas de clima tropical, não se mostra de grande magnitude salvo casos excepcionais (Gomide, 1976).

## 5. Conclusões

Apesar da altura de corte de 32 cm proporcionar maior produção de massa seca, também ocasionou maior produção de material senescente, que não é desejável, pois significa perda de forragem.

A altura de corte de 8 cm proporcionou redução do número de perfilhos.

O incremento da adubação nitrogenada promoveu acréscimo no teor de PB e redução nos teores de FDN e FDA na lâmina foliar e pseudocolmo do capim-piatã.

De forma geral, alturas de corte de 16 e 24 cm combinadas com doses de 200 a 300 kg ha<sup>-1</sup> de N promoveram incremento nas características agronômicas e nutritivas desejáveis.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALDEN, W.G. e WHITAKER, I.A. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the inter relationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.21, n.5, p.755-766, 1970.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; REGAZZI, A.J.; MOSQUIM, P.R.; ROCHA, F.C.; SOUZA, D. de P. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e freqüências de cortes. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, no. 1, p. 17-24, 2005.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; REGAZZI, A.J.; MOSQUIM, P.R.; ROCHA, F.C.; SOUZA, D. de P. Produção de massa seca e vigor de rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e freqüências de cortes. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, nº. 2, p. 141-147, 2003.

ALVAREZ V., V.H.; NOVAIS, R.F. de; BARROS, N.F.; CANTARUTTI, R.B. e LOPES, A.S. **Recomendações para uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa: UFV, 1999. p. 25-32.

ALVES de BRITO, C.J.F.; DESCHAMPS, F.C. Caracterização anatômica em diferentes frações de cultivares de capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schumach.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.5, p.1409-1417, 2001.

ANDRADE, F.M.E. de. **Produção de forragem e valor alimentício do capim-marandu submetido a regime de lotação contínua por bovinos de corte**. Piracicaba, 2003. 125p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo.

AVANZZI, L. et al. Composição química em estratos de capim Mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça), adubado com diferentes fontes de fósforo, sob pastejo. **Zootec**, 2007. Resumo.

BENETT, C.G.S., BUZETTI, S.; SILVA, K.S.; BERGAMASCHINE, A.F.; FABRICIO, J.A. Produtividade e composição bromatológica do capim-marandu a fontes e doses de nitrogênio. **Ciência e agrotecnologia**, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, 2008.

BRANCO, A. F. **Caracterização de alimentos para ruminantes**. 2006. Disponível em: <<http://www.potensal.com.br>>. Acessado em: 10 de fevereiro 2006.

BONO, J.A.M.; SETTI, J.C. de A.; MACEDO, M.C.M.; AYALA, D.M.; VIDIS, R.Y.; FRANÇA, J.; PIRES, W. Produção e valor nutritivo do capim-tanzânia submetido a diferentes fontes e doses de nitrogênio. Anais. Bonito-MS: CD-ROM. **FertBio**, 2006.

BUENO, A.A. de O. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a regime de lotação intermitente**. Piracicaba, 2003. 124p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “LUiz de Queiroz”– Universidade de São Paulo.

BURTON, G.W. Registration of Tifton 78 Bermuda grass. **Crop Science**, v. 28, n. 2, p. 187-188, 1998.

CADISH, G.; SCHUNKE, R.M.; GILLER, K.E. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Tropical Grassland**, v.28, p.43-52, 1994.

CALIXTO JÚNIOR, M.; JOBIM, C.C. Taxa de desidratação e composição químico-bromatológica do feno de Grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis* *Vanderyst*) em função de níveis de adubação nitrogenada. **PUBVET**, v.2, n.5, 2008.

CAMARGO, P.N. de; SILVA, O. **Manual de adubação foliar**. São Paulo-SP: Herba, 1990. 256p.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C.; MORAES, A. e DELAGARDE, R. Importância de estrutura da forragem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, Piracicaba, 2001. **Anais de Palestra**. Piracicaba: FEALQ, 2001, p.853-871.

CESAR, A.S.M.; PERNA JÚNIOR, F.; TONETTI, P. de A.; SILVA, L.H.O.; SGAMBATTI, M.B.D.R.; KOKUBO, M.S.; HERLING, V.R. In: XXIV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (SIICUSP), São Paulo. Algumas características agronômicas e fisiológicas de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés adubada com doses de nitrogênio. São Paulo: **Editora USP**. CD-ROM, resumo nº211, 2006.

CECATO, U.; PEREIRA, L.A.F.; JOBIM, C.C.; MARTINS, E.N.; BRANCO, A.F.; GALBEIRO, S. e MACHADO, A.O. Influência das adubações nitrogenada e fosfatada sobre a composição químico-bromatológica do capim-Marandu (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 26, n. 3, p. 409-416, 2004.

CECATO, U. *et al.* Frequências de corte, níveis e formas de aplicação de nitrogênio sobre as características de rebrota do capim-aruaana (*Panicum maximum* Jacq cv. Aruana). **Revista Unimar**, v.16, n.3, p.263-276, 1994.

CNA-Confederação de Agricultura e Pecuária do Brasil. **Pecuária de Corte: superintendência técnica**. Disponível em: <<http://www.cna.gov.br>>Acessado em: 12 de setembro de 2008.

CORSI, M.; NUSSIO, L.G. Manejo de capim-elefante: correção e adubação do solo. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. de (ed). Simpósio sobre manejo de pastagens. **Anais...** Piracicaba-SP: FEALQ, 1994. p. 87-116.

COSTA, K.A.P.; RODRIGUES, R.B.; OLIVEIRA, I.P.; SAMPAIO, F.M.T.; MAGALHÃES, R.T.; RABELO, N.A., RODRIGUES, C.; OLIVEIRA, A. Efeito da estacionalidade na produção de matéria seca da parte aérea e composição bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. marandu. **Ciência Animal Brasileira**, v. 6 , n. 3, p. 187-193, 2005.

COSTA, N.L., TOWNSEND, C.R., MAGALHÃES, J.A. et al. Nitrogênio e fósforo na recuperação de pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. **PUBVET**, v.2, N.24, 2008.

CUNHA, W. F. **Métodos para estimativa de massa de forragem em pastagens de *Cynodon spp.*** Piracicaba-SP, 2002. 58 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

DAVIES, A. The regrowth of grass swards. In: JONES, M.B.; LAZENBY, A. (Ed.) **The grass crop**. London: Chapman and Hall, 1988, p. 85-127.

DIAS-FILHO, M.B. **Cigarrinha em marandu: a culpa é a monocultura.** Disponível em: <[http://www.beefpoint.com.br/bn/utills/print.asp?id\\_artigo=27039&nv=1](http://www.beefpoint.com.br/bn/utills/print.asp?id_artigo=27039&nv=1)>. Acessado em 13 de agosto de 2007.

DIAS, P. F.; ROCHA, G. P.; ROCHA FILHO, R. R. Produção e valor nutritivo de gramíneas forrageiras tropicais, avaliadas no período das águas, sob diferentes doses de nitrogênio. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 24, n. 1, p. 260-271, 2000.

EASTRIDGE, M.L. Fibra para vacas leiteiras. In.: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. de. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL CONFINAMENTO DE BOVINOS, 9., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 1997. p. 33-50.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos.** Rio de Janeiro: Embrapa - SPI, 2ª Ed., 2006. 412p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Capim-piatã.** Disponível em: <[http://www.cnpqc.embrapa.br/index.php?pagina=bancodnoticias/15052007\\_piata.htm](http://www.cnpqc.embrapa.br/index.php?pagina=bancodnoticias/15052007_piata.htm)> Acessado em 08 de novembro de 2007a.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Capim-piatã** Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/produtoseservicos/piata/index.php?pagina=historico.htm>> Acessado em 20 de novembro de 2007b.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Capim-piatã.** Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/produtoseservicos/piata/index.php?pagina=produtividade.htm>> Acessado em 20 de novembro de 2007c.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Capim-piatã.** Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/produtoseservicos/piata/index.php?pagina=florescimento.htm>> Acessado em 20 de novembro de 2007d.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Capim-piatã** Disponível em: <<http://www.cnpqc.embrapa.br/produtoseservicos/piata/index.php?pagina=adubacao.htm>> Acessado em 20 de novembro de 2007e.

EUCLIDES, V.P.B. et al. Avaliação de forrageiras tropicais manejadas para produção de feno em pé. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n.3, p.393-407. 1990.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B. do; FLORES, R.; OLIVEIRA, M.P. Animal performance and productivity of new ecotypes of *Brachiaria brizantha* in Brazil. In: XX INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, DUBLIN. **Offered Papers**. Wageningen: Wageningen Academic Publishers. 2005. 106p.

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M. da; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; VITOR, C.M.T.; MORAIS, R.V. de; MISTURA C.; REIS; G. da C.; MARTUSCELLO, J.A. Acúmulo de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* adubados com nitrogênio. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.40, n.4, p.397-403, abr. 2005.

FARIA, L. de A; SOUZA, M. C. N.M.; BRENNECKE, K.; RODRIGUES, R.C. In: XXIV SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA (SIICUSP), São Paulo... Distribuição de enxofre nos componentes da parte aérea do capim-braquiária, em dois cortes, em função da aplicação de doses de calcário, nitrogênio e enxofre. São Paulo: **Editora USP**. CD-ROM, resumo nº4172, 2006.

FIGUEIREDO, F.C.; COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA L.P.; FAQUIN; V.; MACHADO, E.L.; SOUZA, M.R.F.; RAMOS, J.C.; MEDEIROS JUNIOR, R. In: XXVII REUNIAO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, Bonito, 2006. Produção de massa seca e composição bromatológica da *brachiaria brizantha* cv. MG-5 sob doses de nitrogênio e potássio. Bonito-MS: CD-ROM. **FertBio**, 2006.

FRAME, J. Herbage mass. In: HODGSON, J.; BAKER, R.D.; DAVIES, A.; LAIDLAW, A.S. & LEAVER, J.D. (eds.) Sward measurement handbook. **British Grassland Society/Grassland Research Institute**, Hurley, Maidenhead, Berkshire, 1981. p. 39-69.

GARGANTINI, P. E. **Irrigação e adubação nitrogenada em capim-mombaça** (*Panicum maximum* Jacq.) **na região oeste do Estado de São Paulo**. 2005. 95 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Ilha Solteira, 2005.

GERDES, L.; WERNER, J. C.; COLOZZA, M. T. Composição química dos capins Marandu, Setária e Tanzânia em diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999.

GOMES, M.A. **Efeitos de intensidade de pastejo e períodos de ocupação da pastagem na massa de forragem e nas perdas de valor nutritivo da matéria seca do capim-mombaça** (*Panicum maximum* Jacq. cv. **Mombaça**). Pirassununga, 2001. 93p. Dissertação (Mestrado) –

Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo.

GOMIDE, C.A. de M.; GOMIDE, J.A. e ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.42, n.10, p.1487-1494, out. 2007.

GOMIDE, J. A. **Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais**. Simpósio Latino Americano sobre Pesquisa em Nutrição Mineral de Ruminantes em Pastagens, Belo Horizonte, 1976, 20-33 p.

GOMIDE, J.A. Adubação de pastagens estabelecidas. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 7., 1984, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1985. p.33-60.

GORDON, I.J.; LASCANO, C. Foraging strategies of ruminant livestock on intensively managed grassland: potencial and contrains. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17, 1993, Palmerston North. **Proceedings...** p.681-690.

HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; METCALFE, D. S. **Forrage - The science of grassland agriculture**. Iowa, 1985, 643 p.

IBGE-INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acessado em 11 de maio de 2000.

LANGER, R.H.M. **How grasses grow**. London, 1963. 60 p.

LANGER, R.H.M. Tillering. In: LANGER, R.H.M. (Ed). **How grasses grow**. London: Edward Arnold, 1979. cap. 5, p.19-25.

LAVRES Jr, J.; MONTEIRO, F. A. Diagnose nutricional de nitrogênio no capim-aruana em condições controladas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 30, p. 829-837, 2006.

MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema cerrados: Evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais**. Goiânia: SBZ: Universidade Federal de Goiás, 2005. p. 56 – 84.

MACEDO, M.C.M. Sistemas de produção animal em pasto nas savanas tropicais da América: limitações à sustentabilidade. In: REUNIÓN LATINOAMERICANA DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 16.; CONGRESSO URUGUAYO DE PRODUCCIÓN ANIMAL, 3., 2000, Montevideo. **Anais...**Montevideo: Alpa, 2000.

MACHADO, L.A.Z.; KICHEL, A.N. **Ajuste de lotação no manejo de pastagens**. Dourados: EMBRAPA, 2004. 55p. (Documentos, 62).

MAGALHÃES, A.F.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO; G.G.P.de; SILVA; F.F. da; SOUSA, R.S. e VELOSO, C.M. Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1240-1246, 2007.

MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L. **Pastagens no cerrado: baixa produtividade pelo uso limitado de fertilizantes**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2002. 32p. (Documentos, 50)

MERTENS, D.R. FDN fisicamente efetivo e seu uso na formulação de rações para vacas leiteiras. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE BOVINOCULTURA DE LEITE – NOVOS CONCEITOS EM NUTRIÇÃO, 2., 2001, SIMLEITE. **Anais...** Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. p. 37-49.

MISTURA, C; FONSECA, D.M. da; MOREIRA; L. de M.; FAGUNDES, J.L.; MORAIS, R.V.; QUEIROZ, A.C. de, RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Efeito da adubação nitrogenada e irrigação sobre a composição químico-bromatológica das lâminas foliares e da planta inteira de capim-elefante sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1707-1714, 2007.

MOLAN, L.K. **Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua**. Piracicaba, 2004. 159p. Dissertação (Mestrado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo.

MOTT, G.O. Grazing pressures and the measurement of pastures production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8., 1960, Reading. **Proceedings...** Reading, 1960. p.606-611.

NABINGER, C. Princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 15-96.

NUSSIO, L. G. *et al.* Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1998. p.296.

NUSSIO, G. L.; CAMPOS, F. P.; PAZIANI, S. F.; SANTOS, F. A. P. Volumosos suplementares: estratégias de decisão e utilização. In: FORRAGICULTURA E PASTAGENS: TEMAS EM EVIDÊNCIA, 2002, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2002. p.193-232.

OLIVEIRA, P.P.A. Recuperação e reforma de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: PRODUÇÃO DE RUMINANTES EM PASTAGENS, Piracicaba, 2007. **Anais...**Piracicaba: FEALQ, 2007. p.39-74.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. *et al.* 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**, v.27, n.6, p.1069-1075, 1998.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S. *et al.* Composição química e digestibilidade *in vitro* de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.964-974, 2001.

PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Recife, 2002. **Anais de Palestra**. Recife: SBZ, 2002. p. 100-150

PEREIRA, L.A.F.; CECATO, U.; MACHADO, A.O.; SANTOS, G.T. dos. **Influência da adubação nitrogenada e fosfatada sobre a produção e rebrota do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* stapf cv. marandu)**. Disponível em: <<http://www.cnpqg.embrapa.br/biblioteca/bovleite/nutri/sb97496.html>>. Acessado em 18 de janeiro de 2007.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico de pastagens: em regiões tropicais e subtropicais**. São Paulo: Nobel, 2004. 185 p.

RAIJ, B.V. **Avaliação da fertilidade do solo**. Piracicaba -SP: Instituto da Potassa & Fosfato, Instituto Internacional da Potassa, 1981. 142 p.

RAIJ, B.V. **Fertilidade do solo e adubação**. São Paulo - SP: Ceres, 1991. 343 p.

- RODRIGUES, J.F.; ROSA, B. Participação da massa seca de folhas e hastes do capim Tanzânia quando adubado com doses crescentes de fósforo em um latossolo vermelho distrófico. **Ciência Animal Brasileira**, v. 5, n. 4, p. 187-194, out./dez. 2004.
- RODRIGUES, R.C.; MOURÃO, G.B.; BRENNECKE, K.; LUZ, P.H. de C. e HERLING, V.R. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.394-400, 2008.
- RUGGIERI, A.C.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E.B. Efeito de níveis de nitrogênio e regimes de corte na distribuição, na composição bromatológica e na digestibilidade “*in vitro*” matéria seca de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf cv. Marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.1, p.20-30, 1995.
- SANTOS, L.C.; BONOMO, P.; SILVA, C.C.F.élix da; PIRES, A.J.V.; VELOSO, C.M. e PATÊS, N.M. da S. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes adubações. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 4, p. 856-866, out./dez. 2008.
- SANTOS, P.M.; BERNARDI, A.C. de C.; NOGUEIRA, A.R.A.; MENDONÇA, F.C.; LEMOS, S.G.; MENEZES, E.A.; TORRE-NETO, A. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 24: Produção de Ruminantes em Pastagens, Piracicaba, 2007. Uso de nitrogênio em pastagens. **Anais...Piracicaba: FEALQ**, 2007, p. 131-152.
- SARDA, P.O.; BORGES, A.L.C.C.; RODRIGUEZ, N.M. Taxa de lotação e manejo de pastagens de braquiária (*Brachiaria decumbens*) e soja perene (*Neonotonia wightii*). I – efeito sobre a disponibilidade de forragem e produção de proteína bruta das diferentes frações da planta. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.50, n.3, p.293-301, 1998.
- SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim Marandu sob lotação contínua**. Piracicaba, 2004. 171p. Tese (Doutorado) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo.
- SBRISSIA, A.F.; SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA – A produção animal na visão dos brasileiros, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...Piracicaba: FEALQ**. p 731-754, 2001.

SBRISSIA, A.F.; Da SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.731-754.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2006. 235p.

SILVA, S. C. da; PEDREIRA, C. G. S. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGEM, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. p.317-327.

SILVA, M.C.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JR., J.C.; LIRA, M.A.; MELO, W.S.; OLIVEIRA, T.N.; ARAÚJO, G.G.L. Avaliação de métodos para recuperação de pastagens de braquiária no agreste de Pernambuco. 2. Valor nutritivo da forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.6, p.2007-2016, 2004.

SILVA, S. C. da; PEDREIRA, C. G. S. Princípios de ecologia aplicados ao manejo da pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 1997. p.1-62.

SILVA, S. C. da; SBRISSIA, A. F. A planta forrageira no sistema de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE O MANEJO DE PASTAGEM, 17., 2000, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fealq, 2000. p. 3-21.

SORIA, L.G.T.; COELHO, R.D.; HERLING, V.R.; PINHEIRO, V. Resposta do capim-tanzânia à aplicação do nitrogênio e de lâminas de irrigação. I: Produção de forragem. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 7, n. 3, p. 430-436, 2003.

SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. **Cerrado: correção de solo e adubação**. Brasília - DF: Embrapa Informações Tecnológica, 2004. 416p.

TONINI, M.G. **Área de pastagem - estabilidade em 2007**. Disponível em: <<http://www.scotconsultoria.com.br/index.asp?idT=5333&Secao=Artigos%20e%20Análises%20»»%20Pecuária%20de%20Corte&SubSecao=&Titulo=Área%20de%20pastagem%20-%20Estabilidade%20em%202007>>. Acessado em 20 de novembro de 2008.

VALLE, C. B. do; JANK, L.; RESENDE, R. M. S. Genética de nuevas especies forrajeras tropicales. In.: XI SEMINARIO MANEJO Y UTILIZACIÓN DE PASTOS Y FORRAJES EM SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ANIMAL. Disponível em: <[http://avpa.ula.ve/eventos/xi\\_](http://avpa.ula.ve/eventos/xi_)

seminario/Conferencias/Articulo-13.pdf>. Acessado em 22 de janeiro de 2008.

VALENTINE , I. and MATTHEW, C. Plante growth, development and yield. In: WHITE, J. and HODGSON, J. (Ed.). **New Zealand – Pasture and crop science**, Oxford: Cambridge University Press, 1999. p.11-27.

VAN SOEST, P.J. Cell wall matrix interactions and degradation. Session synopsis. In: JUNG, H.G.; BUXTON, D.R.; HATFIELD, R.D. et al. (Eds.). **Forage cell wall structure and digestibility**. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 377-395.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.th. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 446 p.

VAN SOEST, P.J. Symposium on factors influencing the voluntary intake of herbage by ruminants: voluntary intake relation to chemical composition and digestibility. **Journal Animal Science**, v.24, n.3, p.834-844, 1965.

VERZIGNAZSSI, J.R. e FERNADES, C.D. **Doenças em forrageiras**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 2001. 2p. (Embrapa Gado de Corte, Gado de Corte Divulga, 56).

VILELA, H. **Pastagem: seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2005. 283p.

WERNER, J.C. Adubação de pastagem de *Brachiaria* spp. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de; FARIA, V.P. de (ed) Simpósio sobre o manejo de pastagem, 11. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.209-22.

ZIMMER, A.H. e EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. P. 349-379.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) **Plantas forrageiras de pastagens**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995. p.101-143.

ZONTA, E.P.; MACHADO, A.D. **Sistema de análise estatística para microcomputadores - SANEST**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1984. 150 p.

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)