

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ  
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ANA CLÁUDIA RADIS**

**Características estruturais e valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* cv.  
Piatã em diferentes idades e alturas de corte**

**Marechal Cândido Rondon**

**2010**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ**  
**CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MESTRADO EM ZOOTECNIA**

**ANA CLÁUDIA RADIS**

**Características estruturais e valor nutritivo de *Brachiaria brizantha* cv.  
Piatã em diferentes idades e alturas de corte**

Dissertação apresentada, como parte das exigências para a conclusão do Programa de Pós-graduação *Stricto Sensu* em Zootecnia da Universidade Estadual do Oeste do Paraná para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia, área de concentração: Produção e Nutrição Animal. Orientador: Prof. Dr. Eduardo Eustáquio Mesquita

**Marechal Cândido Rondon**

**2010**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)  
(Biblioteca da UNIOESTE – Campus de Marechal Cândido Rondon – PR.,  
Brasil)

R129c	Radis, Ana Cláudia Características estruturais e valor nutritivo de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em diferentes idades e altura de corte./Ana Cláudia Radis.- Marechal Cândido Rondon, 2010 71 p.  Orientador : Prof. Dr. Eduardo Eustáquio Mesquita  Dissertação(Mestrado) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Marechal Cândido Rondon, 2010  1.Plantas forrageiras. 2. Bromatologia. 3. Matéria seca. 4. Rebrotação. I. Universidade Estadual do Oeste do Paraná. II. Título.  633.208  CDD 21.ed. CIP-NBR 12899
-------	---

Ficha catalográfica elaborado por Helena Soterio Bejio CRB-9ª/965

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida, saúde e proteção.

A Universidade Estadual do Oeste do Paraná e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, pela oportunidade ofertada.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UNIOESTE, pela contribuição na minha formação profissional, principalmente pelo apoio e compreensão durante esta fase da minha vida.

Ao professor Dr. Eduardo E. Mesquita pela orientação, paciência, compreensão e ensinamentos a mim dedicados, meu sincero e profundo agradecimento!

A professora Dra. Marcela A. Neres, pelos conselhos, apoio e conversas nos corredores.

A professora Dra. Maximiliane A. Zambom, pelo apoio, ensinamentos, amizade e confiança construídos aos poucos neste período.

Ao querido secretário Paulo Morsh, por ser tão competente e atencioso com todos os alunos do PPZ!

Ao meu pai Volde Radis (*in memoriam*), que com certeza esteve comigo em cada segundo, em cada momento e em cada suspiro! Sei que sentiria muito orgulho neste momento, agradeço por tê-lo como exemplo em minha vida!

A minha mãe Vilma Radis, que esteve ao meu lado mesmo a distância, me fortalecendo sempre que necessário! Amo-te muito e saiba que sem você eu não estaria onde estou!

Aos meus irmãos Alexandre e Ângela, por ser quem são, por sempre me apoiarem, por nunca faltarem como amigos e confidentes e por serem espelhos para a minha vida! Assim como aos meus cunhados, Raquel e Tadeu que nunca hesitaram em me ajudar! Muito obrigada!

Ao meu esposo Raphael Pagliarini, pelo amor e cumplicidade, sendo o Norte da minha vida! Muito obrigada pela pequena e amada família que estamos construindo!

Ao meu filho Vinícius Radis Pagliarini, que veio a mim no momento certo da minha vida, para alegrar meus dias e melhorar meu mundo!

A Leiliane C. de Souza, pelo carinho, amparo, ensino e cuidado dedicados a mim e minha família durante esta fase; mostrando-se mais que

amiga, uma irmã! Agradeço a Deus todos os dias por ter colocado você em meu caminho!

Aos colegas do curso de pós-graduação que me ajudaram nas aulas e estiveram ao meu lado nos momentos difíceis!

A Deise Castagnara por ter sido tão paciente, atenciosa e inteligente! Você foi peça fundamental para o desenvolvimento do meu trabalho. Muito obrigada mesmo! E ao seu namorado Rodrigo pela compreensão da necessidade que tive da sua ajuda!

Aos amigos eternos que me acompanharam e me deram forças para seguir em frente (Thiago Reisdorfer, Jorge P. Júnior, Eduardo Weinman, Maikel Possamai, Stefani, Wagner M. Silva, Karine, Fernando H. Souza, Queli, Liliane Borsati, Michele, Pryscilla Barros, Marcelo Tadao, Cledir Mariani, Keli V. da Rosa, Matias Appelt e Diego Mariani). Sem vocês eu não conseguiria...

E a todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para a minha formação profissional e pessoal.

“Têm coisas que tem seu valor  
Avaliado em quilates, em cifras e fins  
E outras não têm o apreço  
Nem pagam o preço que valem pra mim

Tenho uma velha saudade  
Que levo comigo por ser companheira  
E que aos olhos dos outros  
Parecem desgostos por ser tão caseira

Não deixo as coisas que eu gosto  
Perdidas aos olhos de quem procurar  
Mas olho o mundo na volta  
Achando outra coisa que eu possa gostar  
Tenho amigos que o tempo  
Por ser indelével, jamais separou  
E ao mesmo tempo revejo  
As marcas de ausência que ele me deixou..

Carrego nas costas meu mundo  
E junto umas coisas que me fazem bem  
Fazendo da minha janela  
Imenso horizonte, como me convém

Das vozes dos outros eu levo a palavra  
Dos sonhos dos outros eu tiro a razão  
Dos olhos dos outros eu vejo os meus erros  
Das tantas saudades eu guardo a paixão

Sempre que eu quero, revejo meus dias  
E as coisas que eu posso, eu mudo ou arrumo  
Mas deixo bem quietas as boas lembranças  
Vidinha que é minha, só pra o meu consumo...”

Pra o meu consumo, Luiz Marengo

## RESUMO

### Características estruturais e valor nutritivo de cultivares de capim Piatã em diferentes idades e alturas de corte

O Estudo foi desenvolvido em cultivo protegido do Núcleo de Estações Experimentais pertencente ao Centro de Ciências agrárias, da UNIOESTE – *Campus* Marechal Cândido Rondon, em Latossolo Vermelho Eutroférico, com o objetivo de avaliar características estruturais e qualitativas do capim Piatã em diferentes idades e alturas de corte. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial de 4x4 (21, 28, 35 e 42 dias de rebrotação e 5, 10, 15 e 20 cm de altura de corte), com três repetições cada. O experimento foi instalado em Janeiro de 2009, sendo conduzido até outubro do mesmo ano. As características estruturais e produtivas foram avaliadas na ocasião dos cortes e a composição bromatológica foi determinada no material amostrado por ocasião do corte. Os efeitos das idades de rebrota e alturas de corte foram comparadas por meio de análise de regressão e os cortes foram comparados por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade. A maior densidade de perfilhos culminou com maior proporção de folhas em relação às hastes obtido no quarto corte. O aumento na emissão de perfilhos com o decorrer dos cortes gerou perfilhos menos vigorosos, com menor altura, comprimento e espessura do pseudocolmo. Para relação folha/caule houve significância entre as variáveis; a maior relação folha/caule foi obtida na idade de 35 dias, a partir da qual, possivelmente, ocorreu maior taxa de senescência de folhas, reduzindo a relação folha/caule. Na altura do dossel forrageiro observou-se significância entre as interações; O desdobramento da interação altura e idade demonstrou comportamento quadrático positivo aos 5 cm e linear negativo aos 10, 15 e 20 cm de altura; na interação entre idade e altura de corte observou-se comportamento quadrático positivo ao primeiro corte, quadrático negativo ao segundo corte e linear positivo para o quarto corte. Em relação a altura da planta houve interação entre as alturas de corte e o número de corte onde a máxima altura observada nesta interação deu-se a 10 cm de corte ao primeiro corte, onde obteve-se altura de 42 cm de altura da planta. O comprimento de haste diminuiu conforme as idades de rebrota em relação aos cortes efetuados, onde o maior comprimento foi obtido aos 21 dias para o primeiro corte. Foi constatado efeito significativo das interações idade de rebrota e altura de corte, idade de rebrota e corte e altura de corte e corte para a variável espessura de colmo, obtendo maiores espessuras em cortes frequentes e idades avançadas. Entre as características nutricionais obteve-se maior produção de matéria seca para o segundo corte nas idade 28 e 35 dias de rebrota aos 5 e 10 cm de altura de corte. Nos teores de matéria mineral observou-se significância entre as interações altura e idade, idade e corte e altura e corte; podendo ser observada variação entre os teores. Foi observada elevação nos teores de FDN nas alturas 10 e 15 cm e decréscimo neste teor nas alturas 5 e 20 cm. Para os teores de FDA observou-se queda entre as variáveis estudadas, havendo menor produção aos 42 dias, com 20 cm de altura de corte e ao quarto corte. Os teores de proteína foram influenciados significativamente pelas interações idade e altura, idade e corte e altura e corte; havendo maiores teores aos 21 dias de rebrota, entre 5 e 10 cm de altura de corte e ao primeiro corte. As idades e alturas de corte influenciaram nas características estruturais e nutricionais, sugerindo que o manejo correto da

*Brachiaria brizantha* cv. Piatã pode ser benéfica para elevar os índices produtivos e melhorar a qualidade nutricional das pastagens.

PALAVRAS-CHAVE: Bromatologia, Matéria seca e Rebrotação

## ABSTRACT

### Structural characteristics and nutritive value of cultivars Piatã grass at different ages and heights of cut

The study was conducted in greenhouse at the Center for Experiment Stations to the Center Agricultural sciences, the UNIOESTE - Campus Marechal Cândido Rondon, in Oxisoil, with evaluate the structural and quality of *Brachiaria brizantha* cv. Piatã in different ages and heights of cut. The experimental design was a randomized block in factorial arrangement of 4x4 (21, 28, 35 and 42 days regrowth and 5, 10, 15 and 20 cm cutting height), with triplicates. The experiment was installed in January 2009, being conducted by October of the same year. The structural characteristics and production were assessed at the time of the cuts and the composition was determined in the material sampled by when felled. The effects of age of regrowth and cutting heights were compared by analysis regression and the sections were compared using the test Tukey a 5% probability. The highest density of tillers culminated with a higher proportion of leaves in relation to the rods obtained from the fourth cut. Increased issue of tillers with the passage of the cuts generated tiller less vigorous, less height, length and thickness of the pseudostem. For leaf / stem significance was found between the variables, the greater respect leaf / stem was obtained at the age of 35 days from the which possibly had a higher rate of senescence leaves, reducing leaf / stem. At the time of sward there was significance between the interactions; The unfolding of the interaction time and age showed a quadratic positive at 5 cm and linear negative at 10, 15 and 20 cm high in interaction between age and height of cutting was observed quadratic positive the first cut, quadratic negative to the second cut and a positive linear for the fourth cut. For plant height was interaction between cutting height and the number of court where the maximum height observed in this interaction occurred at 10 cm cutting the first cut, which was obtained when 42 cm plant height. The length of stem decreased as the ages of regrowth in relation to cutoffs, where the largest length was obtained to 21 days for the first cut. Was no effect significant interactions of age and height of regrowth cut, regrowth age and time of cutting and cutting and cutting for the variable thickness of stem, generating higher thicknesses in frequent cutting and advanced age. Between nutritional characteristics resulted in higher production dry matter for the second cut in the age 28 and 35 days of growth at 5 and 10 cm cutting height. In levels of mineral matter observed significant differences between interactions height and age, age and height and cutting and cutting; can be observed variation between the levels. Also reported an increase in the FDN in the highest 10 and 15 cm and a decrease in content in the highest 5 and 20 cm. To the ADF was observed between the variables fall studied, with lower production at 42 days, with 20 cm cutting height and the fourth cut. The protein were significantly influenced by interactions age and height, age and height and cut and cut, there higher levels at 21 days of age, between 5 and 10 cm cutting height and the first cut. The ages and heights cutting influence on the structural and nutrition, suggesting that the correct management of *Brachiaria brizantha* cv. Piatã can be beneficial to increase animal performance and improve the quality nutrition of pastures.

Keywords: Bromatology, dry matter and regrowth

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características químicas do solo da área experimental. ....	31
Tabela 2 – Cronograma de cortes das unidades experimentais em relação às idades de rebrota. ....	31
Tabela 3 – Características estruturais da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função dos cortes. ....	34
Tabela 4 – Características bromatológicas da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função dos cortes. ....	49

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Médias térmicas durante o período experimental. ....	30
Figura 2 – Densidade de perfilhos da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função da das idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (* = Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t).....	35
Figura 3 – Densidade de perfilhos (perfilhos vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	36
Figura 4 – Densidade de perfilhos (perfilhos vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	37
Figura 5 – Relação folha/caule da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (** = Significativo 1% de probabilidade pelo teste t).....	38
Figura 6 – Relação folha/caule da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	39
Figura 7 – Relação folha:caule da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	40
Figura 8 – Altura (cm) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	41
Figura 9 – Altura (cm) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das diferentes idades dentro de cada corte. (** = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t).....	42
Figura 10 – Altura (cm) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	43
Figura 11 – Comprimento de haste (cm) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (** = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t).....	44

Figura 12 – Comprimento de haste (cm) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (** = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t). .....	45
Figura 13 – Comprimento de haste (cm) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (** = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t). .....	46
Figura 14 – Espessura de colmo (cm) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada alturas de corte. (** = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t). .....	47
Figura 15 – Espessura de colmo (cm) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (** = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t). .....	48
Figura 16 – Espessura de colmo (cm) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (** = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t). .....	48
Figura 17 – Produção de Matéria Seca (g vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã aos 5 cm de altura em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (*, ** = Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste t). .....	50
Figura 18 – Produção de Matéria Seca (g vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã aos 10 cm de altura em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (*, ** = Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste t). .....	51
Figura 19 – Produção de Matéria Seca (g vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã aos 15 cm de altura em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (*, ** = Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste t). .....	51
Figura 20 – Produção de Matéria Seca (g vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã aos 20 cm de altura em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (*, ** = Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste t). .....	52
Figura 21 – Teores de Matéria Mineral (% MS) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função da interação entre as diferentes idades e alturas de corte. (*, ** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t). .....	54

Figura 22 – Teores de Matéria Mineral (% MS) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	54
Figura 23 – Teores de Matéria Mineral (% MS) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das diferentes alturas dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	55
Figura 24 – Teores de FDN (% vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã para a interação entre as diferentes idades e alturas de corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	56
Figura 25 – Teores de FDN (% vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das diferentes idades de rebrota dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	56
Figura 26 – Teores de FDA (% vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	57
Figura 27 – Teores de FDA (% vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das diferentes idades de rebrota dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	58
Figura 28 – Teores de FDA (% vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das diferentes alturas dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	59
Figura 29 – Teores de PB (% vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das diferentes idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t)....	60
Figura 30 – Teores de PB (% vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das diferentes idades de rebrota dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	60
Figura 31 – Teores de PB (% vaso <sup>-1</sup> ) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (*,** = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).....	61

# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
2. REVISÃO DE LITERATURA	19
<b>2.1 – Produção de forrageiras tropicais</b>	<b>19</b>
<b>2.2 – Características da Brachiaria brizantha cv. Piatã</b>	<b>19</b>
<b>2.3 – Intensidade de corte</b>	<b>20</b>
<b>2.4 - Morfogênese</b>	<b>21</b>
<b>2.5 – Características Morfogênicas e Estruturais</b>	<b>22</b>
2.5.1 – Perfilhamento	22
2.5.2 – Densidade de perfilho	23
2.5.3 – Relação Folha/Caule	24
2.5.4 – Diâmetro do colmo	25
2.5.5 – Altura da planta	25
<b>2.6 – Características Produtivas</b>	<b>26</b>
2.6.1 – Produção de matéria seca	27
<b>2.7 – Valor nutritivo</b>	<b>27</b>
3. MATERIAL E MÉTODOS	30
<b>3.1 – Local</b>	<b>30</b>
<b>3.2 – Instalação e período do experimento</b>	<b>30</b>
<b>3.3 – Delineamento experimental</b>	<b>32</b>
<b>3.4 – Variáveis analisadas</b>	<b>32</b>
<b>3.5 – Análise estatística</b>	<b>33</b>
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
<b>4.1 – Características estruturais</b>	<b>34</b>
Densidade de perfilhos	34
Relação folha/como	37
Altura da planta	40
Comprimento de haste	43

<i>Espessura de colmo</i>	46
<b>4.2 – Características nutricionais</b>	<b>48</b>
<i>Produção de matéria seca</i>	48
<i>Produção de matéria mineral</i>	53
<i>Teor de Fibra em Detergente Neutro</i>	55
<i>Teor de Fibra em Detergente Ácido</i>	57
<i>Teor de Proteína Bruta</i>	59
4. CONCLUSÃO	62
5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	63

## 1. INTRODUÇÃO

As pastagens constituem a principal fonte de alimento para o rebanho de ruminantes domésticos do Brasil, o que tem propiciado elevada competitividade no mercado internacional de carne e leite, em razão do baixo custo de produção, especialmente com a alimentação. Na produção animal em pastejo, além do valor nutritivo do pasto, a sua estrutura também afetará a resposta do animal, em termos de consumo e desempenho (Carvalho et al., 2001), influenciando a sua eficiência na utilização de recursos abióticos como luz e água (Carvalho et al., 2005), interferindo, por conseguinte, no crescimento e na competição entre plantas (Lemaire, 2001).

Considerando que o rendimento e a estrutura do pasto também é influenciada pela ação do manejo, caracterizado pela intensidade e frequência de cortes ou pastejo, torna-se importante avaliar o efeito de diferentes idades e alturas de corte sobre estas variáveis.

A fim de aumentar a eficiência da atividade e melhor explicar o desempenho animal, surge a demanda por geração e difusão de novas tecnologias, em que se faz necessário utilizar variáveis que auxiliem a tomada de decisões e que sirvam de subsídio para alcançar metas de manejo, possibilitando melhor conhecimento da planta forrageira (Nascimento Jr. et al., 2004). Nesse contexto, abordagens sobre ecologia do pastejo, fluxo de tecidos e ecofisiologia de plantas forrageiras passam a receber maior atenção por parte de pesquisadores e técnicos, e a morfogênese surge como forma auxiliar na escolha de estratégias de manejo (Nascimento Jr. et al., 2002) que possibilitem melhorar a eficiência de utilização do pasto e a sua sustentabilidade.

A morfogênese, por compreender o estudo da origem e desenvolvimento das partes de um organismo e das transformações que determinam a produção e mudança na forma e estrutura da planta no espaço ao longo do tempo (Chapman & Lemaire, 1993), surge como ferramenta importante para a avaliação de plantas forrageiras. Por meio desse estudo, é possível descrever os processos de crescimento, adaptação ecológica e dinâmica do acúmulo de

forragem de determinada espécie, contribuindo para o planejamento e adoção de práticas de manejo eficientes e adequadas a cada tipo de planta forrageira.

O desenvolvimento vegetativo de uma gramínea é caracterizado pelo aparecimento e desenvolvimento de folhas e perfilhos, alongamento do colmo e desenvolvimento do sistema radicular (Silsbury, 1970). O alongamento foliar afeta a condutância estomática (Huang et al., 1994) e reduz as taxas de fotossíntese e de crescimento, resultando em queda da produção da parte aérea (Baruch, 1994) e de raízes (Flaresso & Saibro, 1991).

Qualquer efeito sobre a taxa de alongamento foliar afetará a velocidade de emissão folhas, bem como o surgimento de perfilhos, e conseqüente produção de matéria seca total, dentre estes fatores, está a altura de corte. Para plantas de crescimento em touceira, cortes rentes ao solo além de eliminar grande parte da área foliar, podem destruir número elevado de meristemas apicais, o que implicará em menor rebrota e produção das mesmas.

A qualidade da planta forrageira é representada pela associação da composição bromatológica, da digestibilidade e do consumo voluntário (Gomide et al., 2001). Esta está melhor definida em termos de desempenho animal, como ganho médio diário, produção de leite, produção de lã, ou reprodução (Ball et al., 1991), por isto deve-se dar importância ao valor nutritivo da forrageira.

O valor nutritivo da espécie forrageira é influenciado pela fertilidade do solo, condições climáticas, idade fisiológica e manejo a que está submetida. Dessa forma, os valores nutritivos relativos são mais importantes que os valores absolutos (Leite & Euclides, 1994). Além das diferenças entre as espécies, o valor nutritivo das gramíneas é determinado pela idade da planta, manejo, e a adubação.

O cultivar Piatã pertence ao gênero *Brachiaria brizantha* e foi recentemente lançado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) no Brasil. Segundo Silveira (2007) piatã é uma planta apropriada para solos de média fertilidade, tolera solos mal drenados, produz forragem de boa qualidade e acumulação de folhas, possui colmos finos o que resulta em um melhor aproveitamento pelo animal, é resistente ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens e destaca-se pelo elevado valor nutritivo e alta taxa de

crescimento e rebrota. Observa-se a escassez de dados de avaliação das características do Capim Piatã, fazendo com que surjam trabalhos nesta área, adequando-se a realidade das forrageiras no Brasil.

O objetivo deste experimento foi avaliar características estruturais, produtivas e valor nutritivo do Capim Piatã (*Brachiaria Brizantha* cv. Piatã) em diferentes idades e alturas de corte em casa de vegetação.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

Com a expansão da atividade pecuária no Brasil e o aumento na comercialização de carne bovina no mercado externo, torna-se crescente a demanda pela eficiência em produtividade, resultando na busca pela competitividade (Rodrigues, 2008). As pastagens plantadas vêm ganhando destaque no Brasil em substituição às nativas, principalmente devido ao padrão de produção que se firmou nos últimos anos, exigindo cultivares mais produtivos e adaptados (Silveira, 2006).

### **2.1 – Produção de forrageiras tropicais**

As gramíneas são capazes de produzir grandes quantidades de matéria seca, com boa relação folha/colmo, resultando em um adequado valor nutritivo.

Segundo Fagundes et al. (2005), o potencial de produção de uma planta forrageira é determinado geneticamente, porém, para que esse potencial seja alcançado, condições adequadas do meio e de manejo devem ser observados. Segundo Lupatini e Hernandez (2006), as condições do meio, das quais a produção de forragens é dependente englobam temperatura, radiação, umidade, luminosidade, disponibilidade de nutrientes e água. Dentre essas condições, nas regiões subtropicais, as características que mais limitam a produtividade e a qualidade da forragem são os fatores manejáveis, como a disponibilidade de água e a baixa disponibilidade de nutrientes (Fagundes et al. 2005; Lupatini & Hernandez, 2006).

De acordo com Zimmer (1999), além das condições climáticas, de solo, e dos níveis de fertilidade empregados, a frequência e a intensidade de cortes ou pastejos e as características intrínsecas de cada cultivar também determinam a produção das forrageiras.

### **2.2 – Características do capim Piatã**

O cultivar Piatã pertence a espécie *Brachiaria brizantha* e foi lançado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) no Brasil no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte no ano de 2003. Para a

EMBRAPA, o cv. Piatã não é um híbrido e sim uma variedade resultante de um processo de seleção entre os demais exemplares de *Brachiaria brizantha*.

A proposta de lançamento de cultivares forrageiras, adotada pela Embrapa, requer a avaliação do valor nutritivo da pastagem, antes da incorporação do novo material a um sistema de produção (Euclides & Euclides Filho, 1998). Segundo pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA (Silveira, 2007), se bem manejado, o capim Piatã estará pronto para consumo dos animais de dois a três meses após o plantio. Para os mesmos autores, piatã é uma planta apropriada para solos de média fertilidade, produz forragem de boa qualidade e acumulação de folhas. Possui colmos finos o que resulta em um melhor aproveitamento pelo animal, sendo resistente ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens.

### **2.3 – Intensidade de corte**

O intervalo de corte é uma técnica de manejo que contribui para determinar a produção e a qualidade de forrageiras (Gonçalves, 2002). Cortes a intervalos menores resultam em baixas produções de matéria seca; não obstante a alta relação folha haste, determina valor nutritivo mais elevado.

Alta intensidade de pastejo, associado a uma elevada frequência de desfolhação podem diminuir a persistência da pastagem, assim como baixa intensidade e frequência de pastejo podem promover perdas de forragem por senescência por senescência, além de promover um acúmulo de colmo na pastagem (Cutrim Jr., 2007).

A planta quando nova apresenta altos teores de água, quanto mais próximo da sua maturidade esse teor é reduzido e ocorre um aumento nos teores de MS. De acordo com Drudi & Favoretto (1987) à medida que prolonga o intervalo de corte, o teor de matéria seca de forragem tende a aumentar.

Alvim *et al.* (1998), trabalhando com Coastcross, relataram produções de matéria seca que variaram de 8,3 t/ha na ausência de adubação nitrogenada a 30,8 t/ha, com aplicação de 750 kg/N/ha/ano; Os intervalos de corte foram de sete semanas, na época das chuvas, e nove semanas, na época da seca. Os mesmos autores encontraram teores (10,9% a 23,4%) de proteína bruta na

época das chuvas, com intervalos de corte de duas a sete semanas, e, na época da seca (10,3% a 18,0%), com intervalos de corte de quatro e nove semanas. Tanto no período das chuvas quanto na seca, os teores de proteína bruta foram influenciados negativamente pelos intervalos de corte prolongados.

Marcelino et al. (2004) observaram efeito da altura de corte e do intervalo entre cortes no alongamento foliar do capim-marandu, em que a maior altura e o menor intervalo entre cortes acarretaram em maior alongamento foliar.

Assis (1997) trabalhando com diferentes idades de corte registrou aumento na concentração de proteína bruta e decréscimo na concentração da fibra em detergente ácido e fibra em detergente neutro em cinco gramíneas do gênero *Cynodon* em quatro cortes, com intervalo de 35 dias, no período do verão.

#### **2.4 – Características estruturais**

Segundo Nascimento Jr. et al. (2002), não é difícil perceber que o sucesso na utilização das pastagens depende não apenas da escolha da planta forrageira, mas também da compreensão dos mecanismos morfofisiológicos e de sua interação com o ambiente, ponto fundamental para suportar tanto o crescimento quanto a manutenção da capacidade produtiva do pasto.

O conhecimento desses mecanismos morfofisiológicos, para determinada planta forrageira, deve ser predefinido no protocolo de avaliação, pois permitirá ao pesquisador, em seu planejamento de pesquisa, determinar metas de manejo nos experimentos sob pastejo condizentes com o padrão de desenvolvimento da planta no ecossistema pastagem, buscando a maximização da eficiência de produção e de colheita. Para isso, é necessário um banco de informações sobre as características morfogênicas que determinam a estrutura do dossel. Essas informações, juntamente com a evidência dos efeitos da estrutura do pasto no consumo e produção de forragem, levam ao desenvolvimento de estratégias de manejo baseadas em

condições controladas de estrutura do pasto, com alvos de manejo definidos quanto à altura (Hodgson, 1990; Hodgson; Da Silva, 2002).

Para Rodrigues (2008), o estudo da morfogênese visa acompanhar a dinâmica do aparecimento de folhas e perfilhos, que constituem componentes do produto básico almejado quando se pensa em produção de forragem, bem como fatores desejáveis quando se busca um novo cultivar. Segundo o mesmo autor, é possível traçar uma relação entre as variáveis morfogênicas das plantas forrageiras com características importantes para sua avaliação, como forma de avaliar seu potencial produtivo, descrevendo seu padrão de crescimento e de desenvolvimento. Tal condição é predisponente para a determinação de práticas de manejo mais próximas do que seria o ideal, especialmente em relação àquelas plantas que foram lançadas e se encontram em uso no sistema produtivo.

O conhecimento das características morfogênicas pode ser considerado elemento fundamental para o entendimento da dinâmica do acúmulo de biomassa e da estrutura de captação e repartição do carbono, considerando-se, em sua análise, a integração com os efeitos de fatores limitantes que afetam o modelo trófico, o que permite que inferências sejam feitas acerca de práticas de manejo para determinada gramínea.

## **2.5 – Características Morfogênicas e Estruturais**

Apesar de serem características determinadas geneticamente para cada espécie e, ou, cultivar, as características morfogênicas são (como em todos os organismos vivos) influenciadas por variáveis do ambiente como temperatura, luz, disponibilidade hídrica, nutrientes e manejo (Silveira, 2006).

### **2.5.1 – Perfilhamento**

O perfilho é tido como a unidade básica das gramíneas (Valentine & Matthew, 1999; Sbrissia, 2004), cujo desenvolvimento morfológico está baseado na sucessiva diferenciação de fitômeros em diferentes estádios de desenvolvimento a partir de meristema apical. Com o crescimento de novas

folhas e hastes ocorre a produção de perfilhos, pois sempre que o meristema apical produz uma nova folha uma nova gema axilar é produzida, podendo dar origem a um novo perfilho (Jewiss, 1972).

Muitos fatores afetam o perfilhamento das plantas forrageiras. De acordo com Langer (1958), a produção de perfilhos é controlada pela disponibilidade de água, luz, temperatura e nutrientes, além do estágio de desenvolvimento da planta (reprodutivo ou vegetativo). A ação de todos esses fatores em conjunto determina o aparecimento e a morte de perfilhos que acontecem em todos os meses do ano (Langer, 1958).

Para Gomide e Gomide (2000), o perfilhamento é um importante processo para garantir a perenidade da gramínea. Número e peso dos perfilhos de uma planta determinam sua produtividade, mas variam inversamente em função do genótipo e do manejo. Assim, um relvado apresenta numerosos pequenos perfilhos sob pastejo pesado, mas poucos e grandes perfilhos sob pastejo leve (Bircham & Hodgson, 1983; Parsons et al., 1983).

A altura de corte ou de pastejo encontra-se em destaque entre os fatores de manejo que mais influenciam o perfilhamento. Segundo Carvalho et al. (2002), comparando duas alturas de corte em capim-mombaça e capim-tanzânia, verificaram que cortes mais baixos promoveram aumentos na mortalidade de perfilhos, porém justificaram que, estrategicamente, isso pode ser empregado para aumentar o perfilhamento em certas épocas do ano.

### 2.5.2 – Densidade de perfilho

A densidade populacional de perfilhos é diretamente influenciada pela TAF, através da determinação do número potencial de gemas e do *site filling* que, juntos, determinam a taxa de aparecimento de perfilhos (Davies, 1974). O equilíbrio entre a taxa de aparecimento de perfilhos e a taxa de mortalidade de perfilhos determina a população de perfilhos no relvado.

O conjunto de perfilhos associado aos padrões de perfilhamento (aparecimento, mortalidade e sobrevivência), determina a produção da comunidade vegetal (Da Silva & Pedreira, 1997).

O número e peso dos perfilhos de uma planta determinam sua produtividade (Nelson & Zarrouh, 1981), mas variam inversamente em função do genótipo (Nelson & Zarrouh, 1981; Nascimento et al., 1980) e do manejo. Assim, um relvado apresenta numerosos pequenos perfilhos sob pastejo pesado, mas poucos e grandes perfilhos sob pastejo leve (Bircham & Hodgson, 1983; Parsons et al., 1983). Segundo Gomide et al. (2007) o prolongamento do período de descanso das pastagens compromete a estrutura do dossel, estreitando a relação folha/colmo e reduzindo a população de perfilhos.

Silva et al. (2002) observaram que a densidade populacional de perfilhos foi influenciada pela altura do pasto e mês de avaliação. Concluindo que pastos mais baixos conseguiram compensar as altas taxas de mortalidade de perfilhos com taxas de aparecimento equivalentes, apresentando alta densidade populacional de perfilhos pequenos. Entretanto, pastos altos se apresentaram com baixa densidade populacional de perfilhos grandes, sugerindo a existência, também para plantas forrageiras tropicais, de uma relação de compensação tamanho–densidade populacional de perfilhos.

### *2.5.3 – Relação Folha/Caule*

A relação folha/caule é uma das principais características da estrutura do dossel forrageiro (Barbosa et al, 2002). Essa característica, além de condicionar o comportamento ingestivo (Gontijo Neto et al, 2006) e o desempenho animal sob pastejo, interfere diretamente na produção de MS e na proporção de folhas na forragem, afetando também a ingestão de forragem (Sollenberger & Burns, 2001).

A quantidade de biomassa de folhas verdes disponível tem grande influência no consumo voluntário e, por conseguinte no desempenho dos animais. Para Ferolla et al (2007), os dados relativos à relação folha:colmo confirmam a observação de que o desenvolvimento fisiológico das plantas reduz a participação de lâminas foliares na composição da massa total

A relação folha/caule apresenta importância para a averiguação do conteúdo de material disponível ao animal no momento da alimentação. Diferenças na relação folha/caule nos períodos do ciclo das gramíneas

ocasionam, principalmente, diferenças na qualidade, densidade e no consumo de forragem (Freitas et al, 2005). Os mesmo autores sugerem que a relação folha/caule mostra-se mais baixa em duas situações, no início e final do ciclo da pastagem.

#### *2.5.4 – Diâmetro do colmo*

Segundo Nabinger (1996), no estudo da morfogênese para análise do crescimento de uma planta forrageira, deve-se destacar a utilização do carbono pelas hastes (pseudocolmo), pois este, somado ao carbono utilizado pelas folhas, determina a cinética de desenvolvimento do índice de área foliar e o crescimento global da planta.

As características do pseudocolmo também merecem destaque no estudo da morfogênese e das características estruturais das plantas forrageiras. O pseudocolmo, é formado pelo conjunto das bainhas das folhas completamente expandidas de um perfilho. Essa estrutura proporciona a formação e a proteção de uma região do perfilho chamada de zona de alongamento, onde ocorre o alongamento foliar das gramíneas (Skinner & Nelson, 1995).

Segundo Souza et al (2006), o aumento da intensidade de perfilhamento contribui para a redução da espessura de colmos e do peso dos perfilhos.

#### *2.5.5 – Altura da planta*

Dentre as principais características estruturais do dossel forrageiro que condicionam o comportamento ingestivo do ruminante em pastejo está o controle da altura do dossel (Euclides et al., 1999). Segundo Hodgson (1990), isso ocorre devido ao seu efeito sobre a profundidade do bocado e suas conseqüências nos demais componentes da dinâmica do pastejo. A altura também afeta a produção da pastagem, devido sua ligação com o IAF e a massa do dossel. Warren Wilson (1960) postulou que se uma considerável área de folhas encontra-se distribuído num estrato muito pequeno do dossel,

ocorre sua superposição devido a proximidade destas, resultando no auto sombreamento. Se a distribuição dessa mesma área foliar ocorrer numa altura maior, ou entre folhas menores, a produção aumenta (Loomis & Williams, 1969).

Pearce et al. (1967) observaram que a altura afeta a distribuição da luz dentro do dossel, mas ressaltaram que esse efeito não pode ser isolado devido à mudança dos ângulos foliares, e sugeriram que a importância da altura está na interceptação da luz, que dependendo da comunidade vegetal pode ser uma vantagem ou desvantagem. Plantas mais altas num estande misto podem interceptar uma proporção maior de luz disponível, limitando o crescimento das plantas mais baixas. Já numa comunidade de plantas homogêneas, plantas altas possuem uma menor proporção de órgãos assimilatórios em relação aos de sustentação, o que pode ser uma desvantagem (Warren Wilson, 1961).

Gomide et al. (2007) desenvolveram um estudo como objetivo de avaliar as características estruturais, morfológicas e produtivas em pastos de capim-mombaça sob lotação rotacionada com três períodos de descanso levando em consideração o número de novas folhas expandidas por perfilho: 2,5, 3,5 e 4,5 folhas e encontraram valores médios da altura do dossel de 79,1; 97,9 e 117,2 respectivamente. A altura do dossel e a biomassa forrageira por ciclo de pastejo aumentaram com o prolongamento do período de descanso (Gomide et al., 2007).

Barbosa et al. (2002), trabalhando com o capim-tanzânia sob lotação rotacionada, não encontraram diferenças na TAlF em função da altura do resíduo pós-pastejo. Garcez Neto (2001) também não verificou efeito da altura de corte sobre a TAlF em capim-mombaça.

Carvalho et al. (2002), comparando duas alturas de corte em capim-mombaça e capim-tanzânia, verificaram que cortes mais baixos promoveram aumentos na mortalidade de perfilhos, porém justificaram que, estrategicamente, isso pode ser empregado para aumentar o perfilhamento em certas épocas do ano.

## **2.6 – Características Produtivas**

### 2.6.1 – Produção de matéria seca

A produção de matéria seca pode ser descrita pelo acúmulo de fitomassa na pastagem, que, por sua vez, é o resultado da interação do perfilhamento e do desenvolvimento dos perfilhos, ambos dependentes da taxa de aparecimento foliar, taxa de alongamento foliar e duração de vida das folhas (Rodrigues, 2008). A taxa de alongamento foliar (TAIF) apresenta relação positiva com a massa de forragem e a massa por perfilho (Nelson et al., 1977; Horst et al., 1978), porém negativa com o número de perfilhos por planta (Jones et al., 1979). No entanto, esse número possui relação direta com a taxa de aparecimento foliar (TApF), por meio do mecanismo denominado *site filling*, que determina o potencial de perfilhamento da planta, subsidia o acúmulo de fitômeros e altera a densidade populacional de perfilhos (DPP), que também são responsáveis pela dinâmica de acúmulo de massa em uma pastagem (Nascimento Jr. & Adese, 2004).

Depois de atingida a condição de equilíbrio no dossel forrageiro, o número de folhas vivas por perfilho fica relativamente constante para plantas de um mesmo cultivar ou espécie (Gomide, 1997a; Van Esbroeck et al., 1997).

O acúmulo de matéria seca pode sofrer influência da taxa de alongamento de colmo, pois, em gramíneas tropicais, o colmo favorece aumento rápido da produção de matéria seca. No entanto, essa elevação na produção de forragem pode ser acompanhada por efeito negativo sobre o valor nutritivo e o aproveitamento da forragem produzida (Santos, 2002), alterando o comportamento ingestivo e o consumo dos animais em pastejo (Da Silva & Carvalho, 2005). Além da restrição no consumo pelo animal, devido à redução no valor nutritivo da forragem, o alongamento de colmo também promove restrição física à ingestão de forragem, pois o comportamento ingestivo de animais em pastejo é sensível a variações na estrutura do dossel forrageiro (Palhano et al., 2007).

### 2.7 – Valor nutritivo

O valor nutritivo da planta forrageira, ou seja, sua composição química e digestibilidade exercem grande influência na composição de seu valor

alimentício. Quanto à composição química da planta, pode-se afirmar que as frações fibrosa e protéica são as mais comumente analisadas. Seus teores são afetados por diversos fatores, entre eles, a espécie ou cultivar, a fertilidade do solo e a idade da planta (Coward-Lord, 1972).

A fibra não é uma fração uniforme ou um composto puro de composição química definida, e deve ser determinada por método analítico. Ela é formada pelos componentes da parede celular (PC) e estimada pela análise da fibra em detergente neutro (FDN) e pela fibra em detergente ácido (FDA).

Desta forma, a parede celular é utilizada como índice negativo de qualidade (Van Soest, 1994). Para as gramíneas tropicais, teores inferiores a 55% de componentes da PC são raramente observados, enquanto que são comuns aqueles superiores a 65% na rebrotação e a 75-80% em estádios avançados de maturação (Euclides, 1995). Esse autor afirma, ainda, que o consumo de nutrientes digestíveis é o produto entre a quantidade de forragem consumida e a digestibilidade dos nutrientes da forragem. No entanto, devido à menor digestibilidade das hastes, que contém maiores teores de PC em relação às folhas, há a tendência de maior rejeição do material disponível à medida que a idade da planta avança. Laredo & Minson (1973) observaram que o consumo de hastes é menor que o de folhas, mesmo quando sua composição bromatológica é semelhante.

A qualidade de gramíneas e leguminosas pode ser avaliada pelo tipo e quantidade de material fibroso na planta, caracterizado pelas frações de carboidratos presentes na FDN e FDA. O aumento dos níveis de FDN em forrageiras e, ou dietas está associado a limitação na ingestão de matéria seca; da mesma forma, a FDA está associada com a digestibilidade do material consumido.

Inúmeros são os fatores que influenciam a composição bromatológica da planta, entre eles, Cecato et al. (1985) mencionam a altura de corte ou de pastejo, uma vez que em cortes ou pastejos mais baixos podem ser retirados materiais fibrosos e com menor teor de PB. O capim-colonião, de acordo com observações realizadas por Vieira et al. (1980), com o avançar da idade de 30 a 75 dias, apresentou teores de PB crescentes até 60 dias (14,5%), diminuindo para 11% com 75 dias de crescimento.

De acordo com pesquisa conduzida por Andrade (1987), os componentes fibrosos do capim-Tobiatã aumentaram à medida que sua idade avançou, sendo observados teores de 68,4; 77,8; e 82,0% para a FDN e de 39,3; 45,9 e 56,6% para a FDA, nas idades de 28, 56 e 84 dias de crescimento, respectivamente.

Reis (2000) estudando a cinética da degradação ruminal da FDN de gramíneas tropicais em diferentes idades de corte, observou taxas de degradação da FDN em níveis variando de 1 a 12 %hora, influenciado pela espécie e idade de corte.

Como a composição química da planta forrageira é um dos parâmetros utilizados para medir seu valor nutritivo e, dentre outros fatores, é afetada pela idade da planta (Euclides, 2001), com o avanço da idade fisiológica, as plantas tropicais perdem qualidade mais rapidamente quando comparadas às plantas de clima temperado.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 – Local

O estudo foi desenvolvido em casa de vegetação, na estufa pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual do Oeste Paraná - *Campus* Marechal Cândido Rondon.

O município de Marechal Cândido Rondon está localizado na região Oeste do Paraná, sob latitude 24° 33' 22" S e longitude 54° 03' 24" W, com altitude aproximada de 400m. O solo da região é classificado como Latossolo Vermelho Eutroférico (EMBRAPA, 2006).

O clima é classificado (Sistema Köppen) como Cfa (subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes), onde a temperatura média do mês mais quente (outubro) é superior a 25°C e do mês mais frio (junho) é inferior a 15°C. Os dados climáticos referentes ao período experimental (Figura 1) foram obtidos no local do experimento.

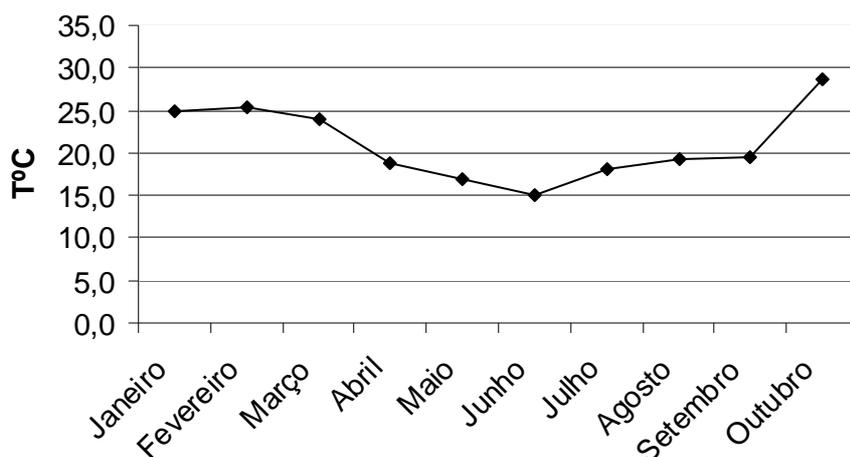


Figura 1 - Médias térmicas durante o período experimental.

#### 3.2 – Instalação e período do experimento

O experimento foi instalado em Fevereiro de 2009, nas dependências do cultivo protegido do Núcleo de Estações Experimentais da Unioeste/Marechal Cândido Rondon, sendo conduzido até outubro do mesmo ano, em vasos mantidos em casa-de-vegetação.

O solo utilizado foi coletado nas proximidades do local, sendo inicialmente seco e passado em peneira com malhas de 4 mm para eliminação de excessos. Amostras de terra foram retiradas dos vasos e encaminhadas para avaliação de suas características químicas (Tabela 1) e posteriormente feita a correção do solo com calcário, fósforo e potássio nas doses de (3,25g/dm<sup>3</sup>), (3,72g/dm<sup>3</sup>) e (1g/dm<sup>3</sup>), respectivamente. A adubação com fósforo e potássio foi realizada sete dias após a realização da calagem; este material permaneceu incubado no solo por dez dias antes da semeadura.

Tabela 1 – Características químicas do solo da área experimental.

P	M.O.	pH	H+Al	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	SB	CTC	V
----- g dm <sup>-3</sup>	-----	CaCl <sub>2</sub>	-----	-----	-----	-----	Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>	-----	-----
8,27	17,44	5,72	3,32	0,56	5,16	1,44	7,16	10,49	

Após o preparo do solo foi efetuado o enchimento dos vasos, estes de material plástico com capacidade para cinco kg de solo. A semeadura ocorreu dez dias após este enchimento, com 30 sementes por vaso. Dez dias após a emergência foi realizado o desbaste, deixando-se 3 plantas por vaso. Os parâmetros utilizados para o descarte das plântulas foi homogeneidade, posição e tamanho das plantas.

O corte de uniformização ocorreu, aproximadamente, a 10 cm acima da superfície do solo, sendo efetuado em torno de 40 dias após semeadura. A irrigação ocorreu diariamente na quantidade média de 600 ml de água por vaso no período de verão e conforme necessidade nas demais estações do ano.

Foram efetuados quatro cortes para cada tratamento (idade e altura de corte), sendo realizados após o término de cada intervalo de crescimento conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2 – Cronograma de cortes das unidades experimentais em relação às idades de rebrota.

Cortes	Idade de rebrota			
	21 dias	28 dias	35 dias	42 dias
1º corte	24/04/2009	30/04/2009	08/05/2009	15/05/2009
2º corte	15/05/2009	29/05/2009	11/06/2009	26/06/2009
3º corte	05/06/2009	26/06/2009	18/07/2009	06/08/2009
4º corte	26/06/2009	24/07/2009	22/08/2009	18/09/2009

### **3.3 – Delineamento experimental**

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com arranjo fatorial de 4x4x4 (quatro idades, quatro alturas e quatro cortes), com três repetições cada, totalizando 48 unidades experimentais. As idades testadas foram 21, 28, 35 e 42 dias de rebrotação e as alturas 5, 10, 15 e 20 cm da superfície dos vasos.

### **3.4 – Variáveis analisadas**

Para avaliar as características estruturais da forragem, foram marcados dois perfilhos do capim Piatã por vaso, totalizando 96 perfilhos marcados em todas as unidades experimentais. A marcação foi realizada com fios de lã coloridos.

Com o uso de uma régua milimetrada, foi feita a medição do comprimento do pseudocolmo dos perfilhos marcados. O comprimento do pseudocolmo foi considerado como sendo a distância do solo até a última lígula completamente expandida.

A densidade de perfilhos foi obtida com a contagem do número total de perfilhos por planta por vaso. As medições foram efetuadas através do comprimento das lâminas foliares dos perfilhos marcados, com intervalo de três a quatro dias.

O diâmetro da base do colmo foi obtido com auxílio de paquímetro digital avaliando-se os perfilhos marcados de cada vaso, com posterior obtenção da média por parcela.

As estimativas da produção de matéria seca foram obtidas por meio da média aritmética da produção de cada corte realizado. Para determinação da produção de matéria seca foram retiradas amostras, sendo realizado o corte conforme as alturas (5, 10, 15 e 20 cm). Essas amostras foram pesadas e acondicionadas em saco de papel para secagem em estufa de circulação forçada de ar à temperatura de 65° C até atingirem peso constante.

Após a realização de cada corte, o material destinado a análise nutricional foi submetido a secagem em estufa de ventilação forçada a 65° C até peso constante, com posterior moagem das amostras em moinho tipo Willey em peneira de 1mm. Em seguida, foram determinados os teores de Matéria seca (MS), cinza (CZ), Proteína Bruta (PB), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) segundo a metodologia proposta por Silva & Queiroz (2002).

### **3.5 – Análise estatística**

Os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito das idades de rebrota e alturas de corte foram analisadas por meio de equações de regressão. O modelo foi concluído em função dos coeficientes de regressão e dos coeficientes de determinação, sendo estes considerados a 5% de significância. As variáveis foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise estatística foi utilizado o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2002).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 – Características estruturais

#### *Densidade de perfilhos*

Para o número de perfilhos foi observado efeito significativo nas interações entre idade e altura ( $P < 0,05$ ), idade e corte ( $P < 0,05$ ) e altura e corte ( $P < 0,01$ ). As médias da densidade de perfilhos em relação aos cortes estão apresentadas na tabela 2, podendo ser observada diferença entre os cortes, em que a maior densidade foi obtida ao quarto corte e a menor ao primeiro corte. A maior densidade de perfilhos culminou com maior proporção de folhas em relação às hastes obtido no quarto corte.

O aumento na emissão de perfilhos com o decorrer dos cortes gerou perfilhos menos vigorosos, com menor altura, comprimento e espessura do pseudocolmo (Tabela 2), demonstrando efeito compensatório entre estas variáveis.

Tabela 3 – Características estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função dos cortes

Corte	Variáveis estudadas				
	Dp	Rfc	Alt	Cp	Ep
1	2,66c	3,36b	39,64a	16,30a	4,52b
2	3,64b	3,33b	30,06b	13,80b	5,89a
3	4,00b	3,65b	18,63c	11,30c	4,53b
4	4,50a	5,07a	16,81c	9,53d	4,61b
CV	24,54	28,73	21,34	15,42	6,73
médias	3,70	3,85	26,28	12,73	4,89

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dp (perfilho por vaso) – Densidade de Perfilhos, Rfh – Relação folha:colmo, Alt (cm) – Altura, Ch (cm) – Comprimento do pseudocolmo, Ep (cm) – espessura do pseudocolmo e CV – Coeficiente de Variação.

Marcelino et al. (2006) ao avaliarem a intensidade e frequência de corte para o capim Marandu não observaram efeito do corte entre 10 e 20 cm para a densidade de perfilhos, mas notaram tendência de maior número de perfilhos quando utilizadas maiores frequências de corte; corroborando os resultados obtidos no presente trabalho.

Para o desdobramento da interação idade e número de corte foi detectada significância dos coeficientes de regressão. Verificou-se comportamento quadrático negativo aos 5 cm de altura e comportamento quadrático positivo aos 10 cm de altura, obtendo-se máximo perfilamento aos 35 dias de rebrota para a altura 5 cm e mínimo perfilamento aos 30 dias (Figura 2). Para as demais alturas não houve significância ( $P>0,05$ ) dos modelos testados.

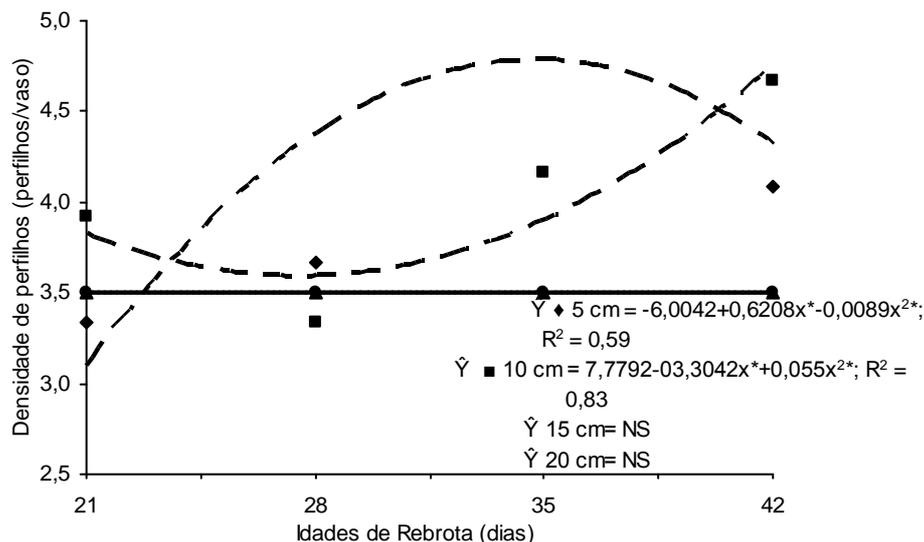


Figura 2 – Densidade de perfilhos da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (\* = Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t).

O volume limitado de solo quando se utiliza experimento em vasos pode ter contribuído para a falta de resposta linear às alturas de corte. Sbrissia (2008) obteve equação linear para a densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu mantidos a 10, 20, 30 e 40 cm de altura e com idades distintas de corte.

Para a interação idade e corte foi observado comportamento linear positivo ao segundo corte e quadrático positivo ao quarto corte, onde obteve-se densidade mínima aos 33 dias de rebrota conforme equação (Figura 3). Para os demais cortes não foi observado efeito significativo da regressão. O aumento da idade de rebrota e o maior número de cortes ocasionou maior densidade de perfilhos, possivelmente, em decorrência da maturidade vegetal a que estas plantas alcançaram.

Maranhão (2008) verificou efeito linear para a densidade de perfilhos ao estudar *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em cinco intervalos de corte, concluindo que o aumento dos intervalos de cortes diminuíram a densidade populacional de perfilhos em decorrência de menor incidência luminosa no interior do dossel. Ferlin et al (2006) ao estudarem cinco idades de rebrota para capim Tanzânia, observaram que o número de perfilhos, no verão, decresceu com os dias de rebrota e, no outono, manteve-se mais constante, sendo que o período de rebrota de 35 dias houve maior concentração de perfilhos.

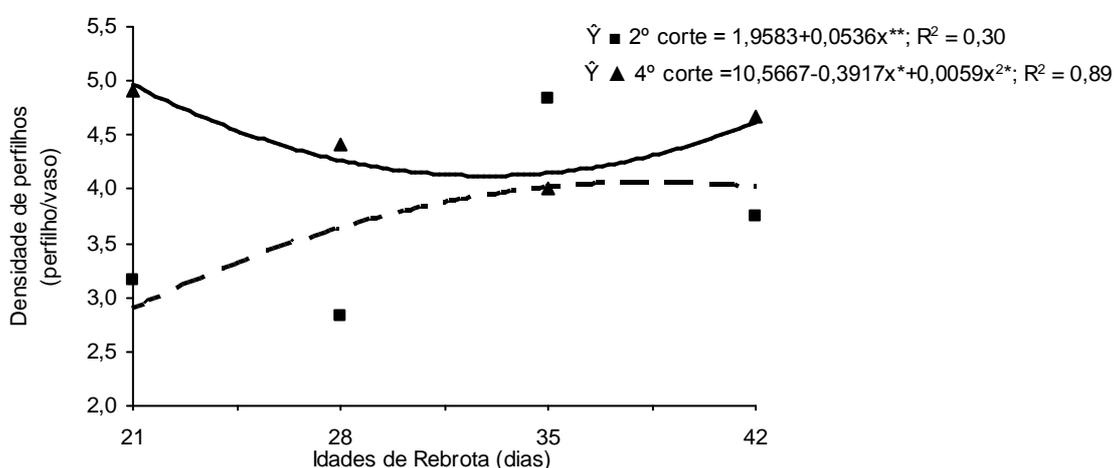


Figura 3 – Densidade de perfilhos (perfilhos vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

O desdobramento da interação entre altura e corte pode ser observada equação linear negativa para os cortes 2, 3 e 4; para o primeiro corte não houve significância. Este decréscimo na densidade populacional de perfilhos é ocasionado pelo menor perfilhamento ocorrido quando utiliza-se cortes altos, resultado da produção de novas gemas axilares provenientes de novas folhas.

Difante et al. (2008) ao estudarem duas alturas e três intervalos de corte em capim Marandu, observaram que cortes realizados aos 15 cm de altura apresentaram densidade de perfilhos mais estáveis que nas demais alturas analisadas. O mesmo não foi observado no presente experimento, em que ocorreu decréscimo na densidade de perfilhos após a altura de 10 cm, não mantendo a estabilidade no surgimento de novos perfilhos.

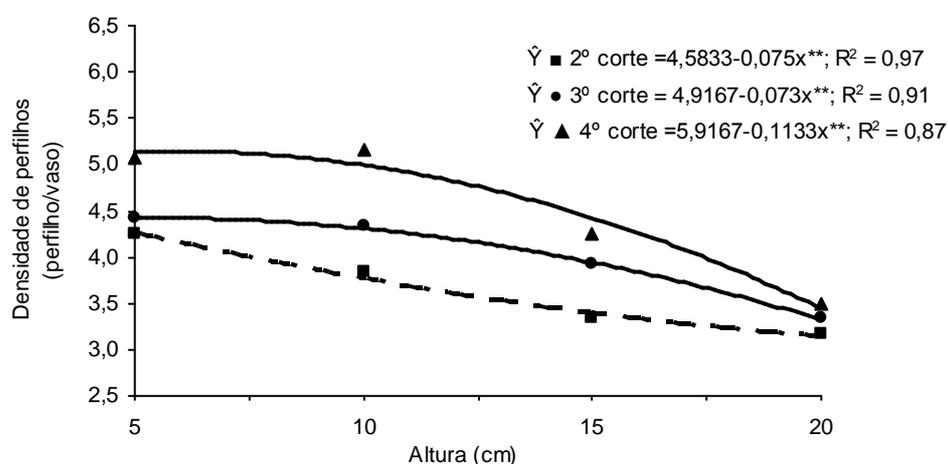


Figura 4 – Densidade de perfilhos (perfilhos vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

#### Relação folha/como

Houve aumento da relação folha/colmo conforme aumentou o intervalo de rebrota (Tabela 3). Barbosa et al. (2002) trabalhando com idades de rebrota e cortes sucessivos obteve equação linear positiva para a relação folha/caule, corroborando os resultados do presente trabalho.

Para relação folha/colmo houve significância entre as interações idade e altura, idade e corte e altura e corte ( $P < 0,01$ ). As interações entre idade e altura de corte podem ser observadas na Figura 5, sendo que essa respondeu de forma linear positiva aos 20 cm de altura de corte. Nas demais alturas analisadas não houve significância ( $P > 0,05$ ).

Canto et al (2001) ao estudarem diferentes alturas para o capim Tanzânia, verificaram resposta negativa para a relação folha/colmo em todas as alturas testadas, demonstrando a deterioração da estrutura dos perfilhos, na medida em que estes diminuíram a proporção do componente morfológico lâmina foliar.

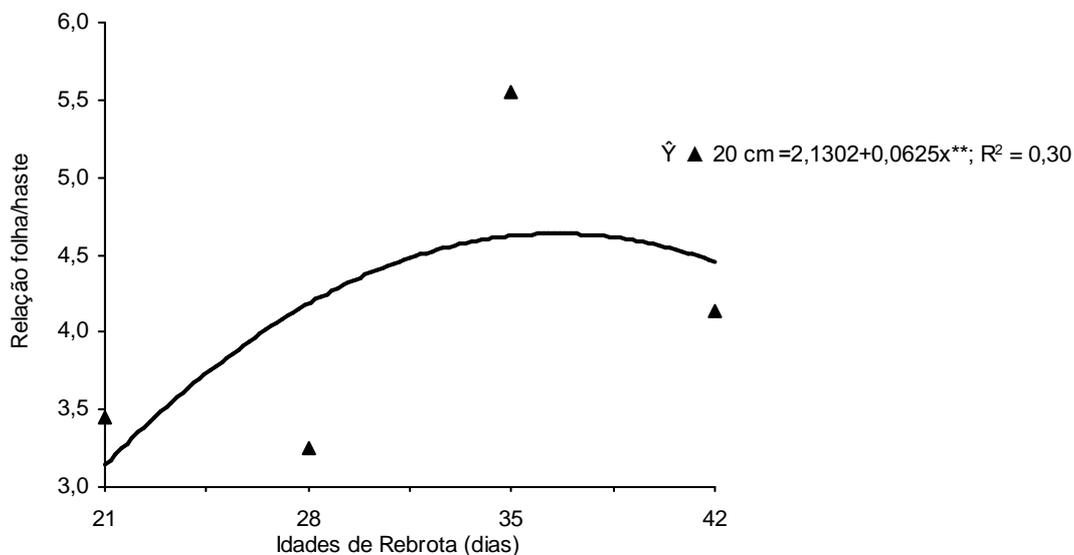


Figura 5 – Relação folha/colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (\*\* = Significativo 1% de probabilidade pelo teste t).

Na interação entre idade e corte observou-se comportamento linear negativo ao primeiro ( $P < 0,05$ ) e terceiro ( $P < 0,01$ ) cortes e quadrático negativo ao segundo corte ( $P < 0,01$ ) (Figura 6). Para o quarto corte não foi observada diferença significativa na relação folha/caule em função da idade de rebrota ( $P > 0,05$ ).

A maior relação folha/colmo foi obtida na idade de 33 dias, a partir da qual, possivelmente, ocorreu maior taxa de senescência de folhas, reduzindo a relação folha/colmo.

Barbosa et al. (2002) trabalhando com idades de rebrota e cortes sucessivos obteve equação linear positiva para a relação folha/colmo, corroborando resultados do presente trabalho, onde observou-se aumento da relação folha/colmo conforme aumentou o intervalo de rebrota e a altura de corte. Rodrigues et al (2006), ao trabalharem três idades de rebrota em dois cortes para capim Tanzânia, observaram decréscimo na relação folha/colmo, sendo destacado este fato como inversamente proporcional à idade da planta; causado pelo alongamento das hastes em detrimento da folhagem, com consequências negativas na qualidade da forragem.

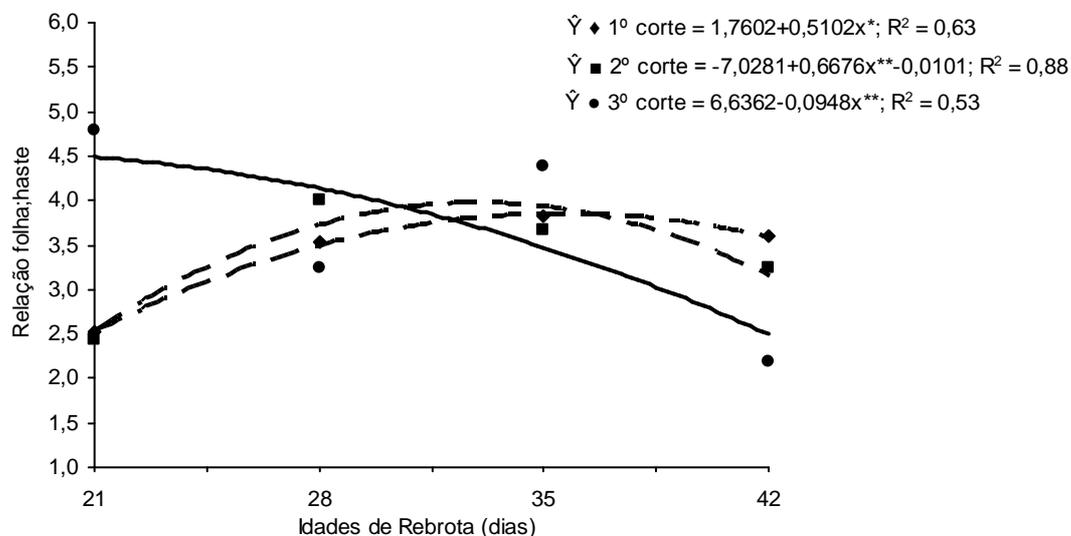


Figura 6 – Relação folha/colmo da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

O desdobramento da relação folha/colmo na interação altura e corte pode ser observado na Figura 7. Obteve-se comportamento quadrático negativo para o primeiro corte ( $P < 0,05$ ), quadrático positivo para o terceiro corte ( $P < 0,01$ ) e linear positivo para o quarto corte ( $P < 0,01$ ). No primeiro e terceiro cortes observou-se ponto de máxima relação folha/colmo aos 12 cm de corte e mínima relação folha/colmo aos 13 cm de corte, respectivamente. Para o segundo corte não foi observada significância.

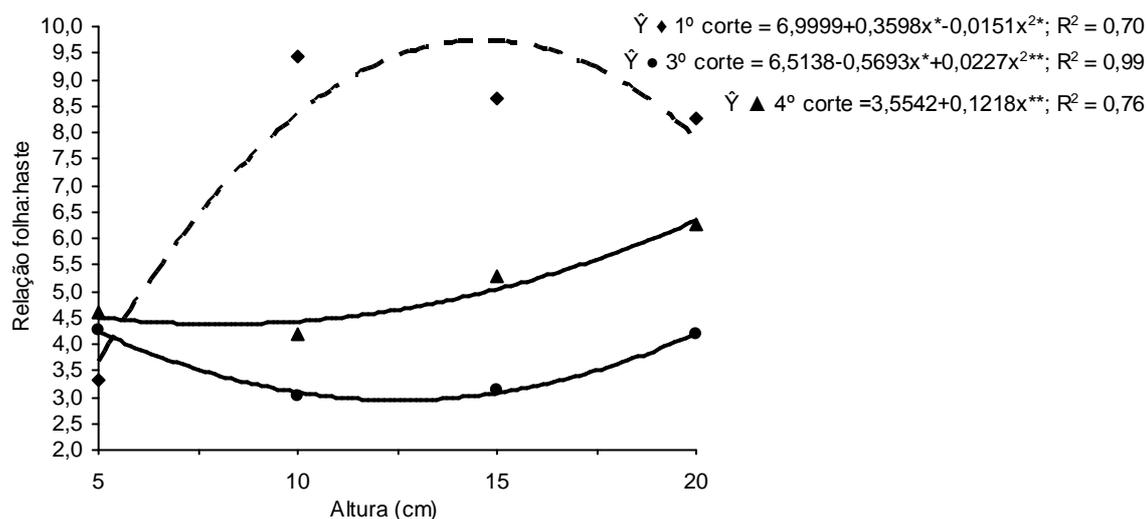


Figura 7 – Relação folha/caule da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

No primeiro corte menores alturas de corte favoreceram o perfilhamento (Figura 4) e provavelmente afetaram a relação folha/caule, podendo ser observado que a relação folha/colmo demonstrou tendência a elevar-se conforme o aumento da altura de corte. Divergindo do presente trabalho, Tinoco et al. (2008) ao estudarem diferentes alturas de corte (10, 20 e 30 cm) para capim Tanzânia observaram diminuição linear para a relação folha/colmo.

Ezequiel e Favoretto (2000), ao avaliarem três corte e três alturas de corte, verificaram maior relação folha/colmo para a menor altura de corte em capim Colonião, destacando a influencia da época e altura de corte.

#### *Altura da planta*

Em relação aos cortes, observou-se que as maiores alturas foram obtidas nos primeiros cortes (Tabela 3). Este fato pode ter ocorrido devido a mudanças nas condições climatológicas, pois após o primeiro corte houve queda nas temperaturas médias observadas. Costa et al. (2007) ao testarem quatro intervalos de corte *B. brizantha* cv. MG-5 observaram que houve aumento da altura da planta com o decorrer da estação de crescimento.

Para a altura da planta observou-se significância entre as interações idade e altura, idade e corte e altura e corte. O desdobramento da interação altura e idade pode ser observado na Figura 8, onde obteve-se comportamento quadrático positivo aos 5 cm ( $P < 0,05$ ) e linear negativo aos 10, 15 e 20 cm de altura, respectivamente. Quando utilizado 5 cm de altura de corte a altura mínima atingida pela planta foi aos 36 dias de rebrota.

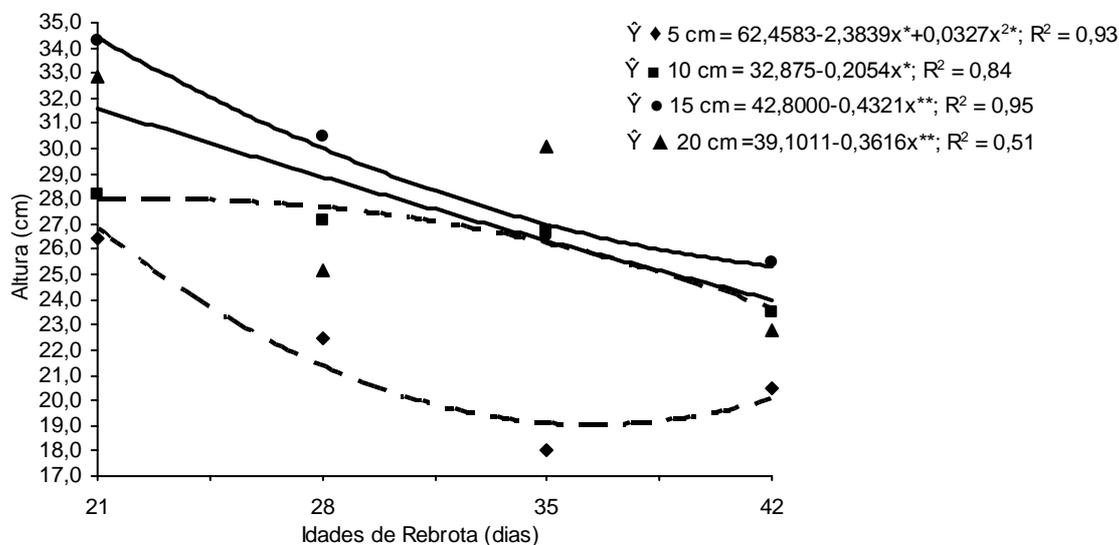


Figura 8 – Altura da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

É possível observar que aos 15 cm de altura de corte a planta demonstrou maior altura do dossel em relação às idades estudadas, demonstrando que houve melhor recuperação da sua estrutura neste período. Costa et al. (2007) ao testarem quatro intervalos de corte *B. brizantha* cv. MG-5 obtiveram aumentos lineares para a altura de corte, onde houve aumento da planta com o decorrer da estação de crescimento, divergindo do presente trabalho.

Para a interação entre idade e corte observou-se comportamento quadrático positivo ao primeiro, quadrático negativo ao segundo corte e linear positivo para o quarto corte ( $P < 0,01$ ); para o terceiro corte não houve efeito significativo (Figura 9). Nos primeiro e segundo cortes obteve-se mínima altura da planta aos 37 dias de rebrota e máxima aos 29 dias de rebrota, respectivamente. Essa variação entre as alturas obtidas nos diferentes tratamentos pode estar correlacionada com o clima dos períodos experimentais. Rodrigues et al (2006), ao trabalharem com capim Tanzânia (*Panicum maximum*) em três idades e duas intensidades de corte, observaram que a altura da planta aumentou linearmente com as idades, nos diferentes cortes.

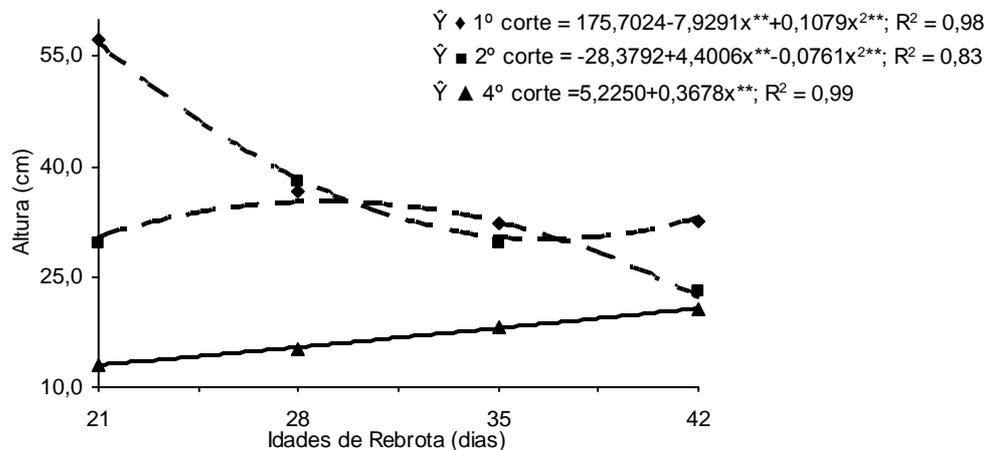


Figura 9 – Altura da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das diferentes idades dentro de cada corte. (\*\* = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t).

Segundo Uebele (2002), a variável do manejo de maior importância no controle da elevação da altura do dossel é a frequência de cortes. Maranhão (2008) observou maior altura no intervalo de corte de 49 dias, divergindo do presente trabalho que apresentou maior altura no primeiro corte aos 21 dias.

Para o desdobramento da interação entre as alturas de corte e o número de corte houve efeito significativo para a altura do dossel, onde foi verificado comportamento linear negativo no primeiro corte ( $P < 0,05$ ), quadrático negativo no segundo corte ( $P < 0,01$ ) e linear positivo para o terceiro e quarto cortes ( $P < 0,01$ ). Cândido et al (2005) estudando três períodos de descanso para o capim Mombaça, observaram que a altura do dossel aumentou com a duração do período de descanso da forrageira.

A máxima altura observada nesta interação deu-se ao primeiro corte, onde obteve 42 cm de altura da planta. Para o segundo corte observou-se máxima altura da planta aos 15 cm de altura de corte.

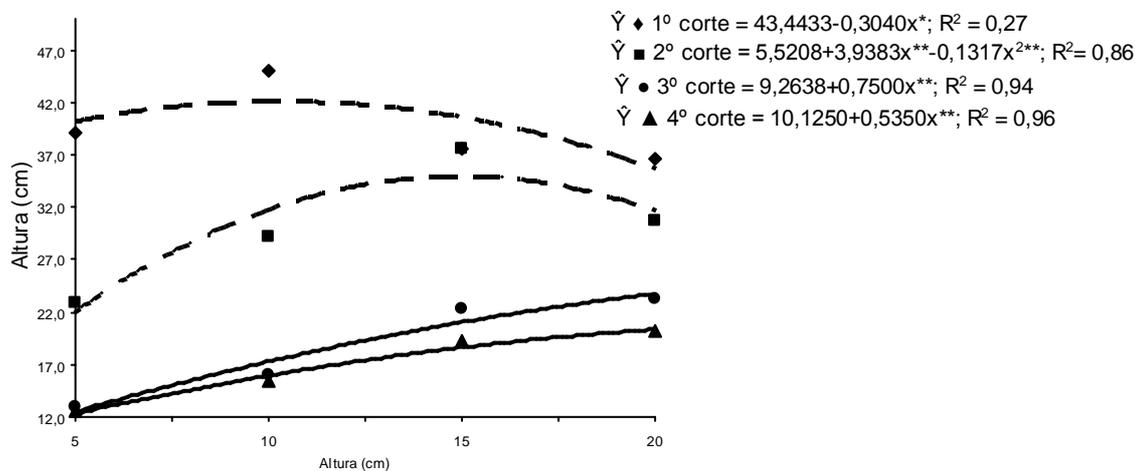


Figura 10 – Altura da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

#### Comprimento de haste

O comprimento de haste foi maior para o primeiro corte, sendo reduzido com o aumento da intensidade de cortes, culminando para o decréscimo do dossel forrageiro (Tabela 3).

Para o comprimento de haste houve significância para as interações entre idade e altura, idade e corte e altura e corte. O desdobramento entre idade e altura de corte pode ser visualizado na Figura 11, onde observa-se efeito linear negativo para as alturas 10 e 20 cm e efeito quadrático positivo para a altura de 15 cm ( $P < 0,01$ ) na qual obteve mínimo comprimento aos 36 dias de rebrota. Não foi observada significância ( $P > 0,05$ ) aos 5 cm de altura.

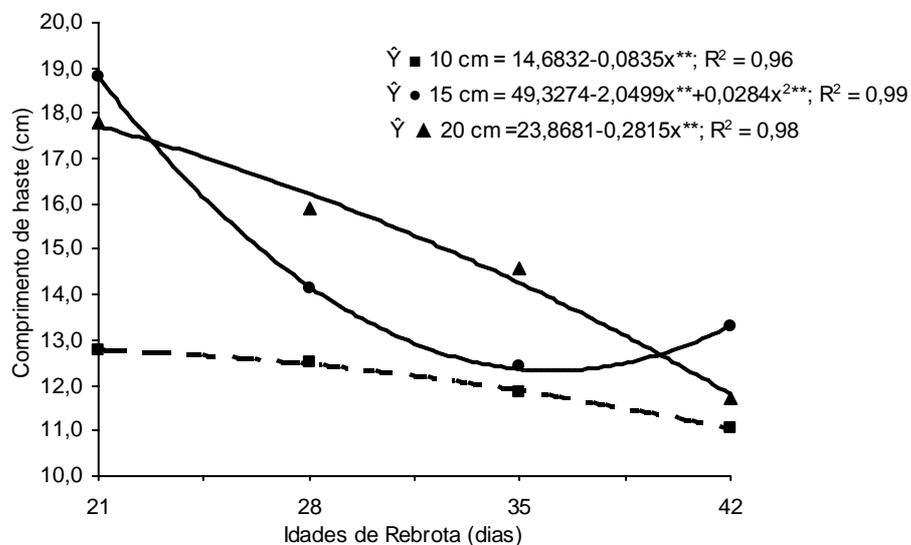


Figura 11 – Comprimento de haste (cm) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (\*\* = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t).

Para Oliveira (2005) não houve diferença entre as alturas de corte para o comprimento de haste. Diferindo do presente estudo em que constatou-se queda entre as alturas de corte e idades de rebrota.

Segundo Duru e Ducrocq (2000), quanto maior o comprimento de haste, maior será o comprimento final da folha e maior a altura da planta, portanto, explica o decréscimo do dossel forrageiro observado na figura 8.

O desdobramento da interação idades e cortes pode ser observado na Figura 12. Nesta interação observa-se comportamento quadrático para o primeiro corte e linear para os demais cortes efetuados ( $P < 0,01$ ). Segundo equação, no primeiro corte o menor comprimento de haste obtido foi aos 36 dias de rebrota.

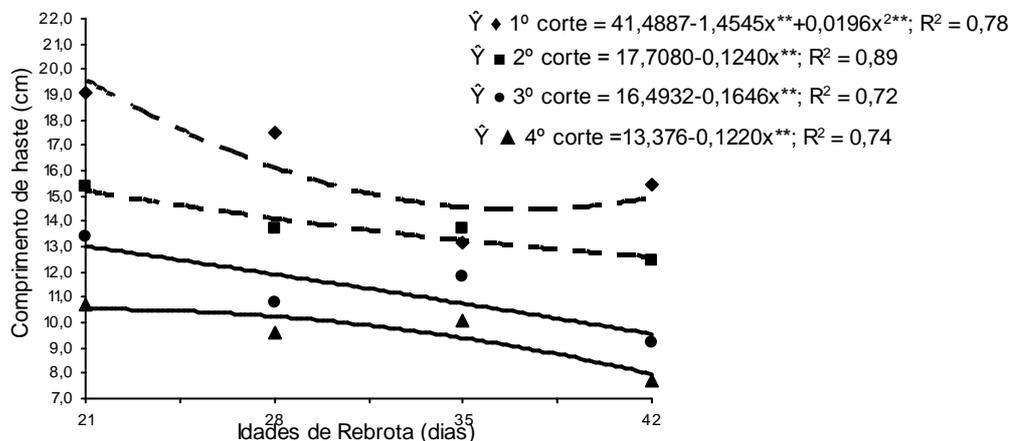


Figura 12 – Comprimento de haste (cm) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (\*\* = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t).

O comprimento de haste diminuiu conforme as idades de rebrota em relação aos cortes efetuados, onde o maior comprimento foi obtido aos 21 dias para o primeiro corte. Para Maranhão (2008) no intervalo de 21 dias foi encontrado o menor comprimento de haste (5,8 cm).

Segundo Cândido et al. (2005), o intervalo de cortes, de modo geral, exerce papel de extrema importância na modificação da estrutura da pastagem, pois entre os intervalos médios de 42 e 49 dias o número de folhas vivas tende a se estabilizar, enquanto o comprimento do colmo apresenta um aumento acentuado a partir do intervalo de 35 dias. Isso evidencia a importância do intervalo de cortes em uma série de características estruturais que interferem diretamente no valor nutritivo e consumo de forragem pelo animal.

O desdobramento da interação altura e os cortes demonstrou comportamento quadrático negativo para o primeiro corte e linear positivo para os cortes seguintes ( $P < 0,01$ ).

O comprimento de haste para a interação entre corte e altura de corte mostrou-se positivo em relação aos cortes 2, 3 e 4 após 10 cm de altura; sendo que os maiores comprimentos foram observados ao segundo corte (Figura 13). Apenas para o primeiro corte o comprimento teve decréscimo, este fato ocorreu quando utilizado manejo de corte aos 10 cm de altura.

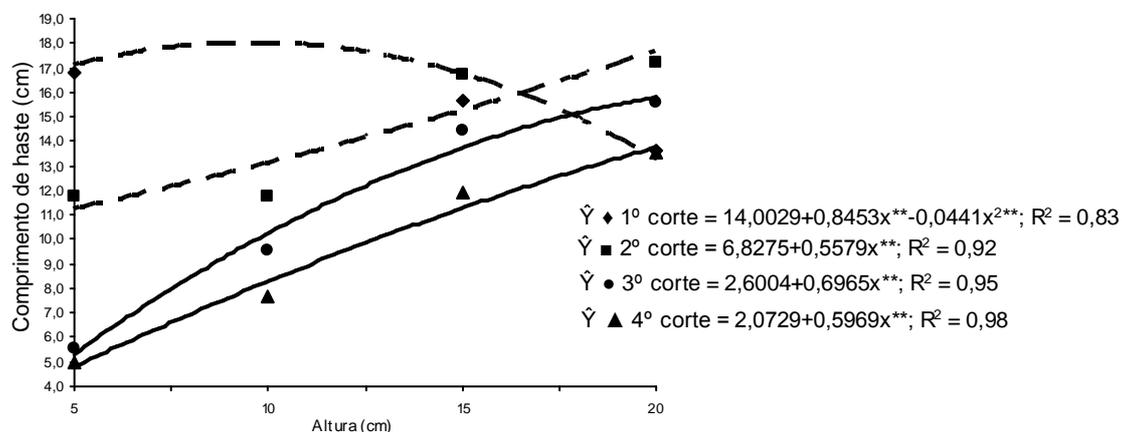


Figura 13 – Comprimento de colmo (cm) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (\*\* = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t).

### Espessura de colmo

Verificou-se aumento na espessura de colmo em função dos cortes (Tabela 3). A maior espessura foi obtida no segundo corte, podendo estar correlacionada com a maior altura obtida pelas plantas neste período. Aumentos em altura do dossel quase sempre conduzem a uma redução concomitante na relação folha/caule por perfilho pelo fato de que, para suportar o peso de um órgão, o diâmetro das estruturas de suporte altera-se em proporção direta a força requerida para suportá-lo.

Foi constatado efeito significativo das interações idade de rebrota e altura de corte, idade de rebrota e corte e altura de corte e corte para a variável espessura de colmo. O desdobramento da interação idade e altura pode ser observado na figura 14, onde obteve-se comportamento quadrático positivo das idades de rebrota para todas as alturas ( $P < 0,01$ ).

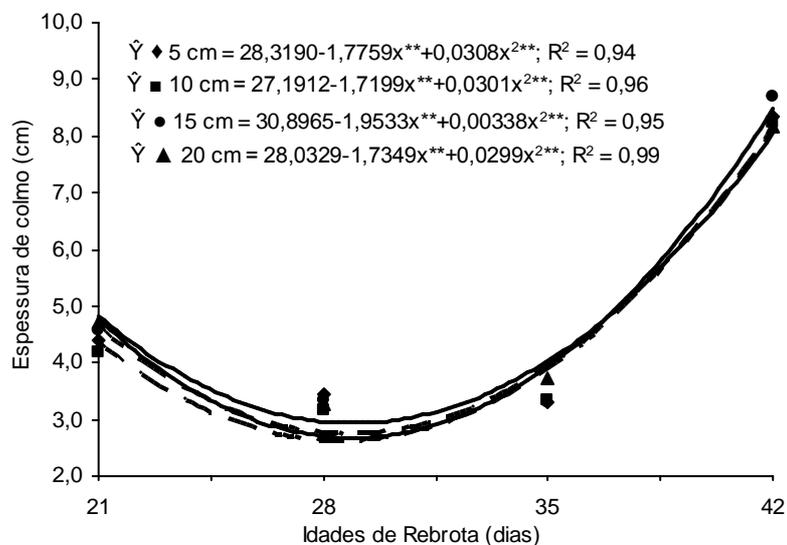


Figura 14 – Espessura de colmo (cm) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada alturas de corte. (\*\* = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t).

Nota-se que embora haja efeito significativo, o comportamento foi equivalente para a interação, que após o período de 28 dias de rebrota aumentou a espessura de colmo. Este fato pode ter ocorrido devido ao crescimento da altura do dossel, representado na Figura 10.

Na Figura 15 pode ser observado que por meio do desdobramento da interação entre idade e corte obteve-se comportamento quadrático positivo para todos os cortes ( $P < 0,01$ ). Este fato ocorre devido à maior produção de massa pela forrageira, que necessita o aumento da sua estrutura basilar, principalmente o colmo.

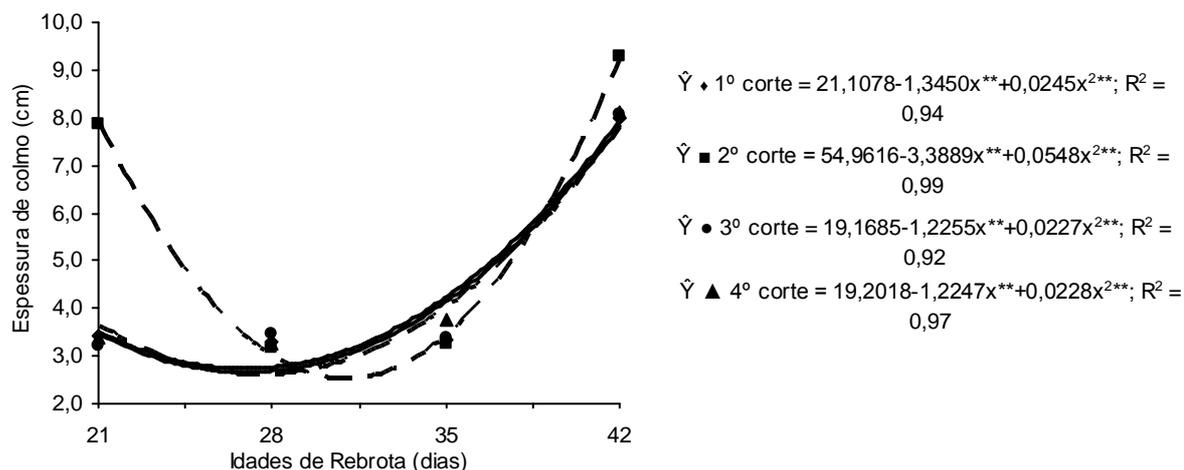


Figura 15 – Espessura de colmo (cm) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (\*\* = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t).

Verificou-se desdobramento da interação entre altura e corte (Figura 3). Houve significância apenas para o terceiro corte, onde observou-se comportamento quadrático positivo ( $P < 0,01$ ), com espessura mínima aos 12 cm de altura de corte, conforme equação. Na menor altura de corte obteve-se a menor espessura de colmo.

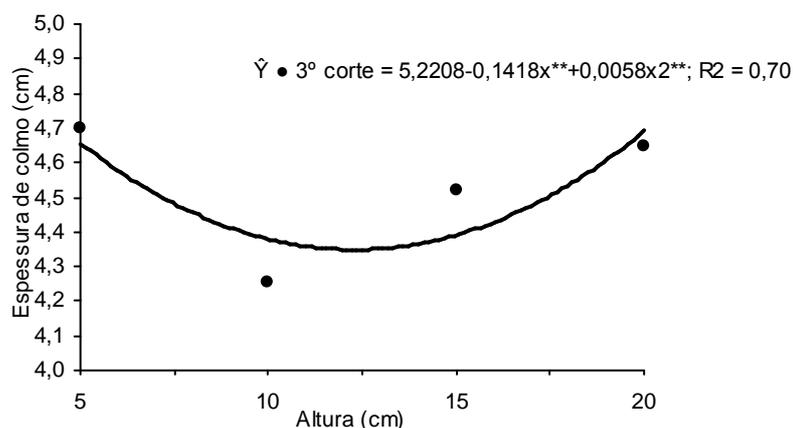


Figura 16 – Espessura de colmo (cm) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (\*\* = Significativo a 1% de probabilidade pelo teste t).

Segundo Niklas (1994), o alongamento e o espessamento dos colmos estão em função da altura do dossel, pois aumentos em altura do dossel quase sempre conduzem a uma redução concomitante na relação folha:caule por perfilho pelo fato de que, para suportar o peso de um órgão, o diâmetro das estruturas de suporte altera-se em proporção direta a força requerida para suportá-lo.

#### 4.2 – Características nutricionais

##### Produção de matéria seca

Para a produção de MS houve interação tripla entre idade, altura e corte ( $P < 0,05$ ). Na Tabela 3 observa-se que na produção de matéria seca houve

diferença significativa entre os cortes, verificando-se maiores médias para o primeiro corte realizado (4,66 g/vaso) e decréscimo na produção conforme o número de cortes. Para Ruggieri et al. (1995) na *Brachiaria brizantha* normalmente, a quantidade de folhas diminui proporcionalmente com o avanço dos períodos de crescimento, enquanto as proporções de colmos e de material morto aumentam, corroborando valores obtidos neste trabalho.

Tabela 4 – Características bromatológicas da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função dos cortes

Corte	Variáveis estudadas				
	MS	MM	FDN	FDA	PB
1	4,66a	8,66c	69,84b	34,03a	7,49b
2	1,44b	9,90a	70,17b	34,67a	8,20ab
3	0,55c	9,16b	72,24ab	31,93b	8,22a
4	0,56c	9,44b	74,16a	30,04c	8,25a
CV	25,6	8,91	6,48	6,94	16,59
Médias	1,80	9,29	71,60	32,67	8,08

\*Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. MS – Matéria Seca, Cz – Cinzas, FDN – Fibra em Detergente Neutro, FDA – Fibra em Detergente Ácido, PB – Proteína Bruta e CV – Coeficiente de Variação.

Para produção de matéria seca aos 5 cm de altura de corte foi observada significância ( $P < 0,05$ ) apenas para o segundo corte, onde houve ponto de máxima produção entre 28 e 35 dias de rebrota. Nos demais cortes não foi observada diferença significativa ( $P > 0,05$ ).

Alexandrino et al. (2003) ao estudarem níveis de nitrogênio e freqüências de corte em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu observaram que as produções de massa seca total da freqüência dois cortes foram superiores às da freqüência um corte, obtendo média de 2,86 (g/vaso) ao segundo corte; valor este próximo ao obtido no presente trabalho. Rodrigues et al (2006) observaram aumento na produção de matéria seca conforme o avanço das idades de rebrota em diferentes cortes para o capim Tanzânia, divergindo dos resultados obtidos neste experimento.

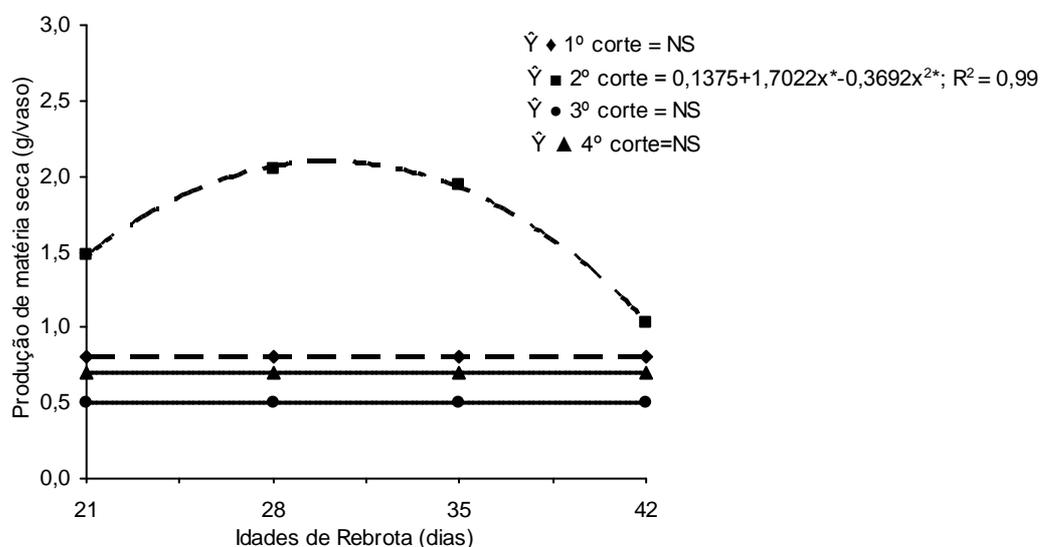


Figura 17 – Produção de Matéria Seca ( $\text{g vaso}^{-1}$ ) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã aos 5 cm de altura em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste t).

Na produção de MS aos 10 cm de altura de corte foi observada significância para o primeiro corte, obtendo maior produção (5,8 g MS/vaso) aos 28 dias de rebrota, e segundo corte demonstrando decréscimo com o avanço da maturidade da planta (Figura 18). Nos demais cortes não houve efeito significativo. A maior produção ao primeiro corte é decorrência de melhores condições climáticas obtidas neste período. Para os demais cortes foi observada queda nas temperaturas, ocasionando menores produções.

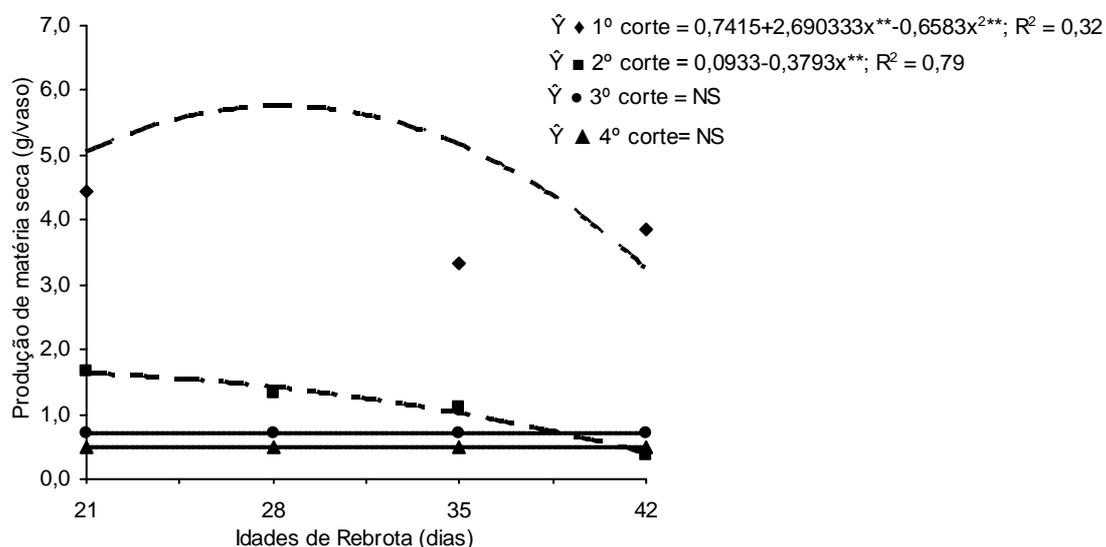


Figura 18 – Produção de Matéria Seca ( $\text{g vaso}^{-1}$ ) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã aos 10 cm de altura em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste t).

Aos 15 cm de altura houve resposta linear negativa no primeiro e segundo cortes, tendo como maior produção, respectivamente, de 6,3 (g MS/vaso) e 3 (g MS/vaso), aos 21 dias de rebrota; nos demais cortes não houve efeito significativo (Figura 19).

Estes dados divergem de trabalho efetuado por Costa et al. (2007), que ao compararem distintos intervalos de corte da *B. brizantha* cv. MG-5 verificaram aumento linear conforme o avanço das idades da planta. Alexandrino et al. (2003) ao trabalharem com doses de nitrogênio e diferentes idades de corte também observaram efeito linear positivo para a produção de MS por vaso.

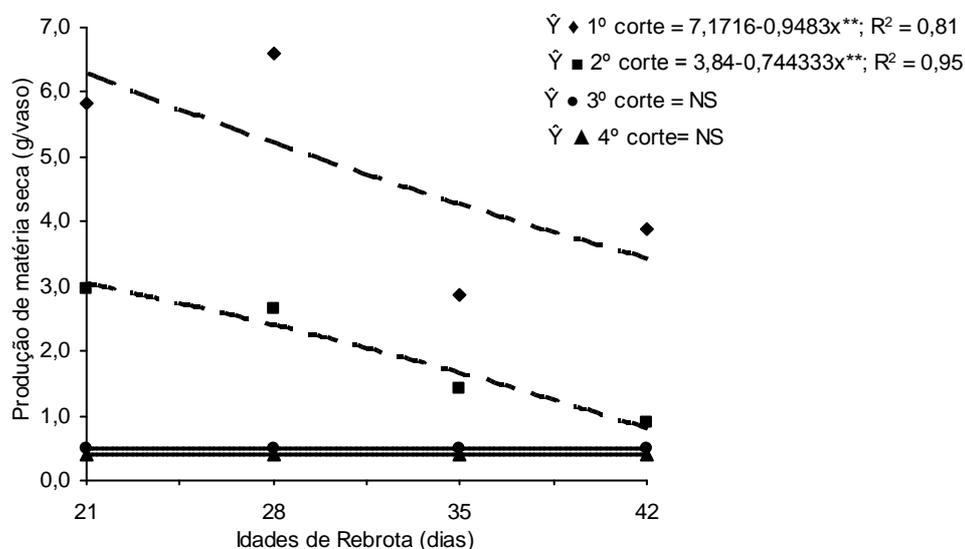


Figura 19 – Produção de Matéria Seca ( $\text{g vaso}^{-1}$ ) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã aos 15 cm de altura em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste t).

A produção de matéria seca aos 20 cm de altura de corte teve resposta quadrática positiva para o primeiro corte ( $P < 0,01$ ) e linear negativa para o terceiro corte ( $P < 0,05$ ), podendo ser visualizado na figura 20. Para os demais cortes não houve efeito entre a altura de corte, as idades de rebrota e os cortes realizados ( $P > 0,05$ ). A menor produção de MS (2,2 g MS/vaso), aos 20 cm de

altura de corte, no primeiro corte, foi obtida aos 30 dias de rebrota; o terceiro corte apresentou decréscimo aos 21 dias de rebrota (1,0 g MS/vaso); para os demais cortes não houve efeito entre altura de corte, idade de rebrota e corte (Figura 20).

Alexandrino et al. (2003) ao trabalharem com doses de nitrogênio e diferentes idades de corte também observaram efeito linear positivo para a produção de MS por vaso. Marcelino et al. (2006) ao trabalharem diferentes alturas e intensidades de corte com o capim-Marandu observaram aumento na produção forrageira aos 20 cm de altura de corte e em maiores freqüências de corte, obtendo 1,21 (kg/m<sup>2</sup> de MS) neste período.

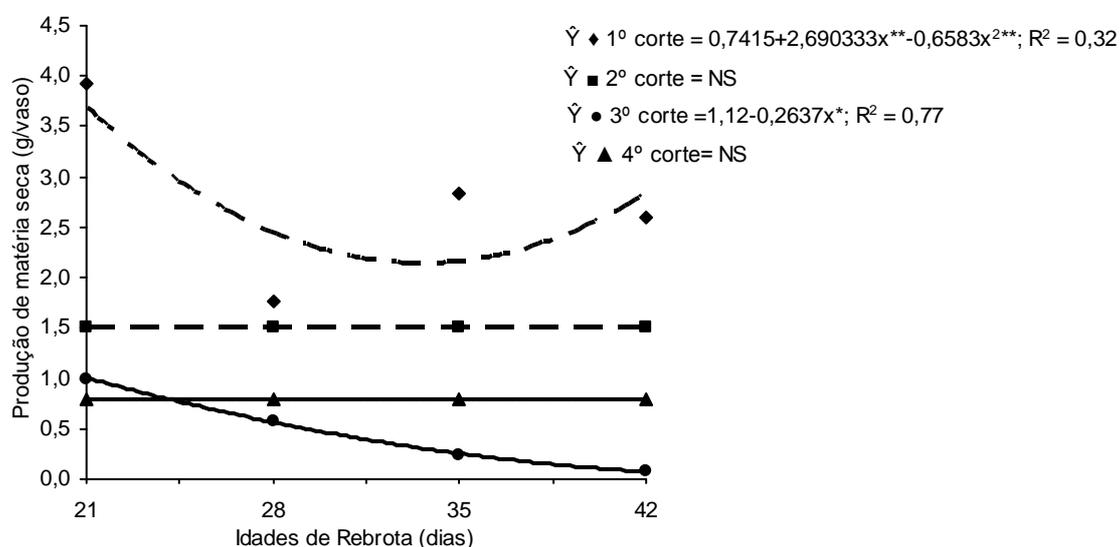


Figura 20 – Produção de Matéria Seca (g vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã aos 20 cm de altura em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5% e 1% de probabilidade pelo teste t).

Cecato et al. (2000), ao avaliarem a produção de MS total e de folhas de cultivares e acessos de *Panicum maximum* em duas alturas de corte (20 e 40 cm) obteve maiores produções no corte mais baixo aos 35 dias de rebrota. Ezequiel e Favoretto (2000) observaram maior produção de MS para o menor corte utilizado em idades de rebrota aos 28 e 42 dias, aos estudarem estas variáveis no capim Colonião.

Os resultados obtidos neste trabalho podem ser relacionados à maior quantidade de material vegetal colhido em cortes mais baixos e ao maior vigor

de rebrota a partir da eliminação de meristemas apicais, estimulando o perfilhamento basal.

A literatura destaca que menores produções de matéria seca por corte são compensadas pelo maior número de colheitas nos cortes mais freqüentes (Corrêa et al, 1998), proporcionando, ainda, forragem de melhor qualidade e maiores produções para menores intervalos de cortes (Gomide & Zago, 1980).

### *Produção de matéria mineral*

Para a produção de matéria mineral observou-se significância entre as interações altura e idade, idade e corte e altura e corte.

Houve diferença entre as idades de rebrota para a produção de matéria mineral (Tabela 3), onde obteve-se maior média de produção aos 28 dias de rebrota (9,91g vaso<sup>-1</sup>). Este valor correlaciona-se a maior média obtida para a produção de matéria seca neste mesmo período, onde o aumento da MS eleva o teor de MM nas forrageiras.

O desdobramento da interação altura de corte e idades de rebrota pode ser observado na figura 18, onde verificou-se comportamento quadrático positivo nas alturas 5, 15 e 20 cm de altura e comportamento linear positivo a 10 cm de altura (P<0,01).

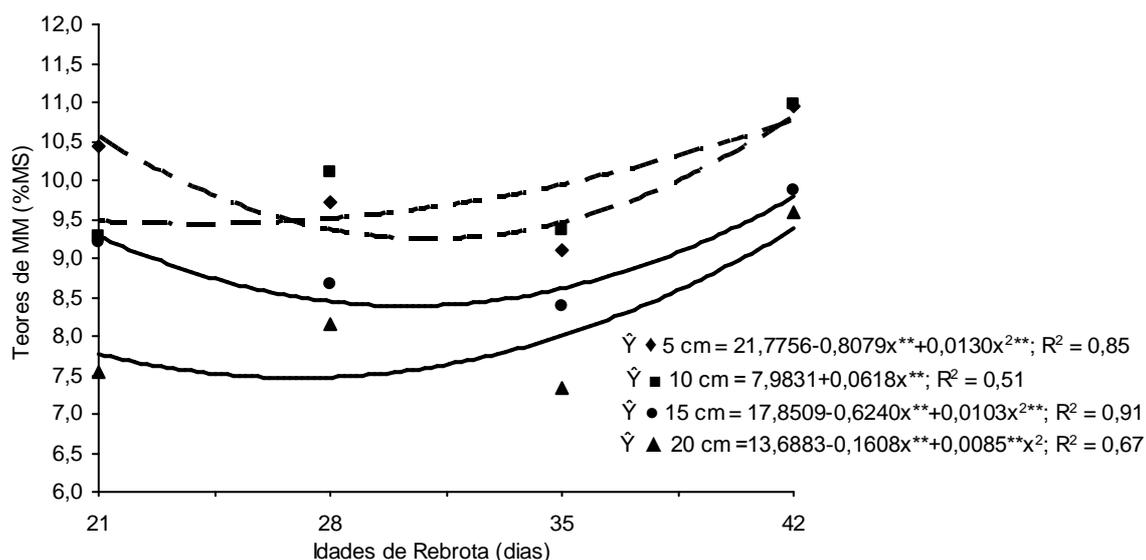


Figura 21 – Teores de Matéria Mineral (% MS) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função da interação entre as diferentes idades e alturas de corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

Embora o comportamento das curvas tenha sido o mesmo entre as diferentes alturas de corte, pode ser observado maiores valores de matéria mineral para o corte realizado aos 5 cm de altura, sendo que o corte realizado aos 10 cm também obteve desempenho superior após os 28 dias.

O desdobramento da interação altura e idades pode ser observado na figura 19. A relação entre idade de rebrota e corte mostrou-se quadrática negativa para o primeiro corte, percebendo-se decréscimo no teor de matéria mineral após 30 dias de rebrota, quadrática positiva para o terceiro e quarto corte e linear positiva para o segundo corte ( $P < 0,01$ ). Apenas para o primeiro corte foi observada queda da produção de MM, para os demais cortes (segundo, terceiro e quarto) houve aumento na produção de MM.

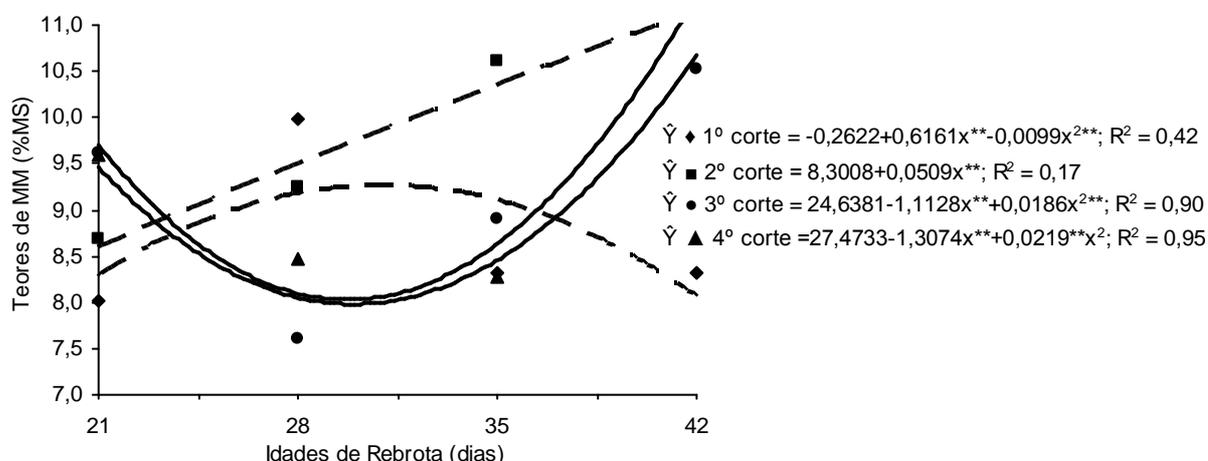


Figura 22 – Teores de Matéria Mineral (% MS) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

Aguiar et al. (2005) ao analisarem diferentes épocas de corte observaram que o acúmulo de MM ocorreu com maiores concentrações no período de verão, onde há resposta positiva da planta em relação ao meio abiótico. O mesmo não pôde ser verificado neste trabalho, em que o período de verão apresentou decréscimos nos teores de MM.

O desdobramento da interação altura e cortes pode ser observado na figura 20, verificando queda da produção de matéria mineral para todos os cortes efetuados, contanto houve menor produção no primeiro corte em função a primeira idade, entretanto, para a última altura de corte (20 cm) a média de matéria mineral manteve-se a mesma entre os diferentes cortes.

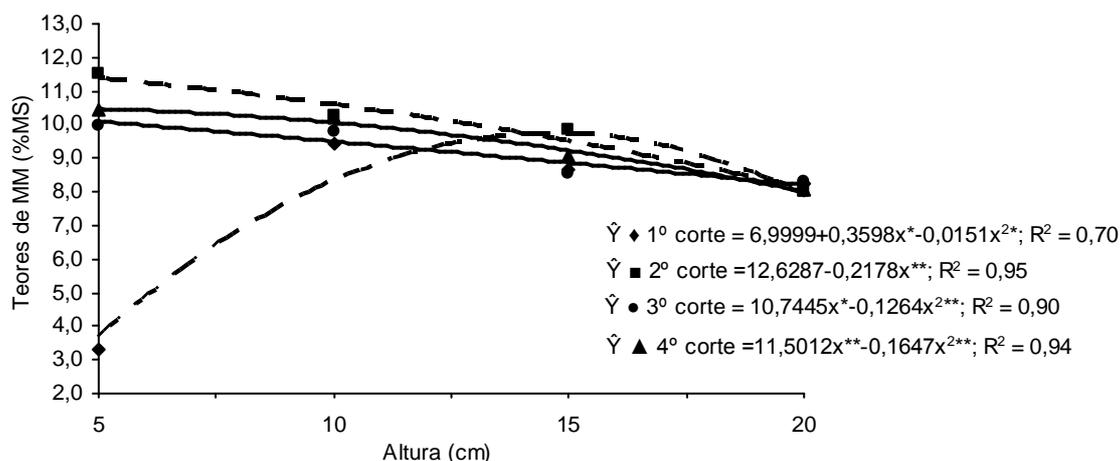


Figura 23 – Teores de Matéria Mineral (% MS) da *Brachiaria brizantha* cv. Piaã em função das diferentes alturas dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

#### Teor de Fibra em Detergente Neutro

Nos teores de FDN observou-se significância entre as interações idade e altura e idade e corte, na interação entre altura e corte não houve significância ( $P > 0,05$ ). O desdobramento da interação idade e altura pode ser observado na figura 21.

Foi observada elevação nos teores de FDN nas alturas 10 ( $P < 0,05$ ) e 15 ( $P < 0,01$ ) cm ( $P < 0,05$ ) e decréscimo neste teor nas alturas 5 e 20 cm ( $P < 0,05$ ), conforme as variáveis, podendo ser correlacionado aos teores obtidos para comprimento de haste (figura 11), havendo diminuição deste comprimento conforme a idade de rebrota e o número de corte. O mesmo não foi observado por Costa et al. (2007), que verificou aumento nos teores de FDN conforme o aumento entre intervalos de corte.

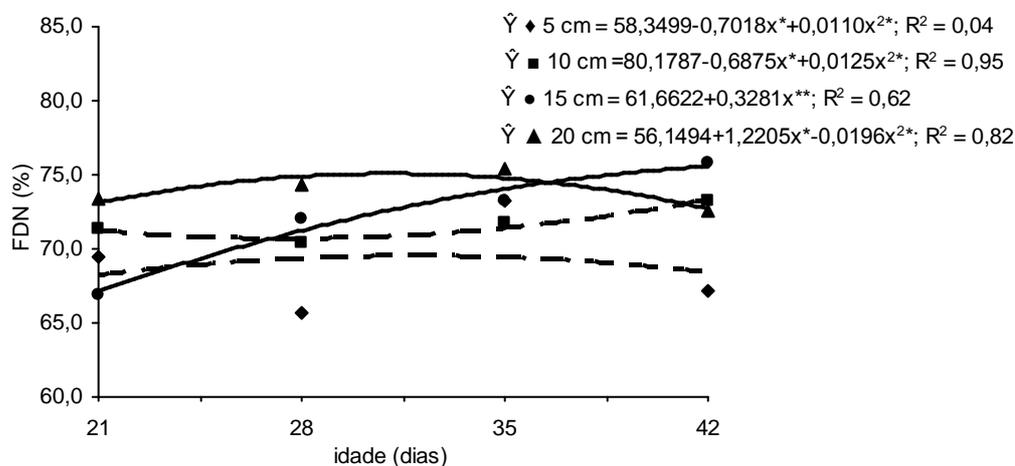


Figura 24 – Teores de FDN (% vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã para a interação entre as diferentes idades e alturas de corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

O desdobramento da interação idade e corte pode ser visualizado na figura 22, observando-se comportamento quadrático negativo para os cortes um (P<0,05) e três (P<0,01) e comportamento linear positivo para os cortes dois e quatro (P<0,05). Este fator pode ser explicado pela diminuição do comprimento de haste conforme estas variáveis (figura 12), tornando menores os constituintes da parede celular.

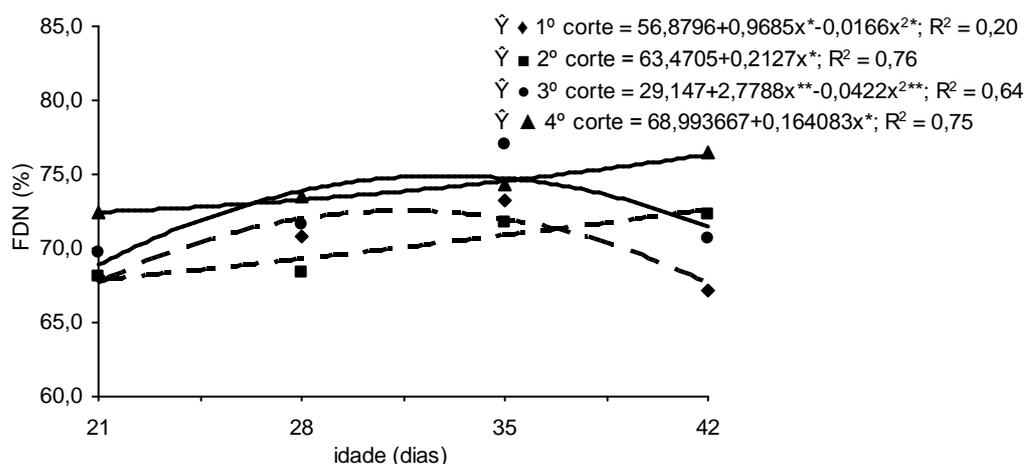


Figura 25 – Teores de FDN (% vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das diferentes idades de rebrota dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

Costa et al. (2007) observaram acréscimo significativo para o teor de FDN conforme o aumento do intervalo de corte, obtendo menor média aos 15

dias de intervalo (57,37%) e maior média aos 60 dias (70,82%) ao trabalharem diferentes intervalos de corte para *B. brizantha* cv. MG-5.

### Teor de Fibra em Detergente Ácido

Houve significância nas interações idade e altura, idade e corte e altura e corte ( $P < 0,05$ ) sobre o teor de FDA. Para a interação idade e altura de corte foi possível observar resposta quadrática negativa das alturas 5 cm ( $P < 0,05$ ), 15 cm ( $P < 0,01$ ) e 25 cm ( $P < 0,05$ ) às idades de rebrota, enquanto para a altura 10 cm ( $P < 0,05$ ) foi observada resposta linear (Figura 23).

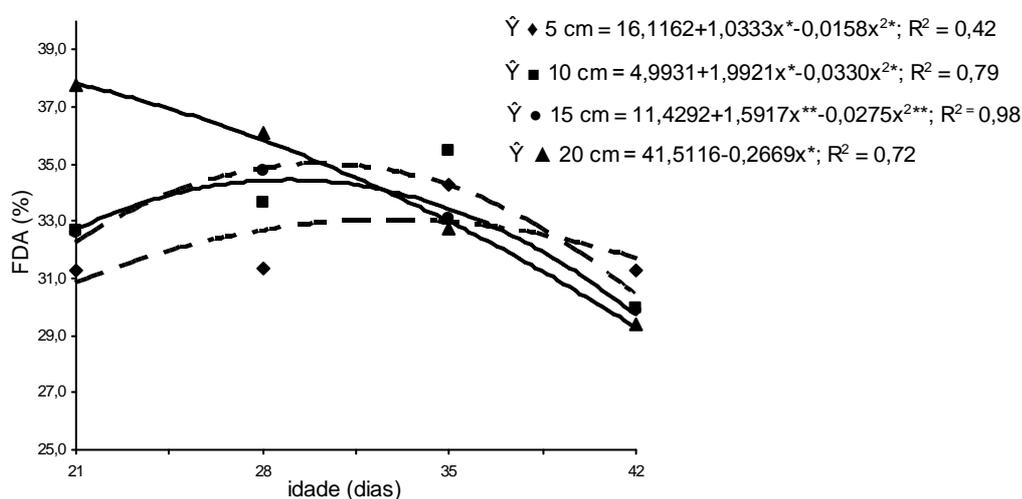


Figura 26 – Teores de FDA (% vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

O desdobramento da interação idade e número de corte pode ser observado na figura 24. Embora o comportamento comumente esperado seja o aumento do teor de FDN, percebeu-se diminuição dos teores deste constituinte conforme a idade e número de cortes.

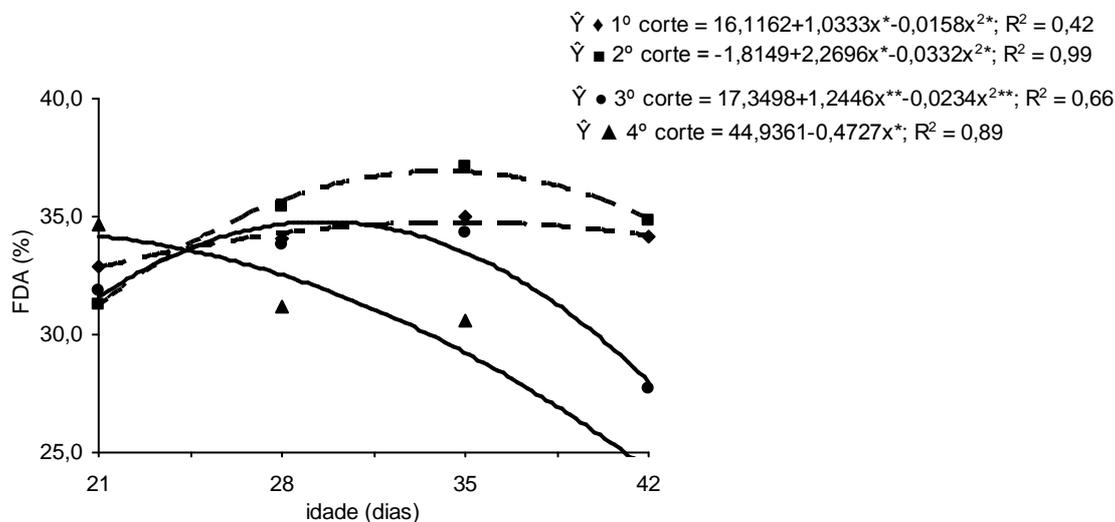


Figura 27 – Teores de FDA (% vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das diferentes idades de rebrota dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

Os teores obtidos divergiram dos observados por Tosati e Scheffer-Basso (2007), que ao avaliarem características de capim torpedo em quatro cortes obtiveram aumento conforme a idade e o número de corte realizado.

O desdobramento da interação altura e corte demonstrou comportamento linear positivo para o segundo e terceiro cortes e quadrático negativo para o quarto corte em relação às alturas de corte ( $P < 0,05$ ) (Figura 10).

Segundo Nússio et al. (1998), as forragens com teores de FDA em torno de 30%, ou menos, serão consumidas em altos níveis, enquanto aquelas com teores acima de 40%, em níveis baixos. Os níveis obtidos no presente trabalho permaneceram entre os adequados para o consumo, sendo que o quarto corte demonstrou menores teores em relação às alturas.

O avanço da maturidade da planta aumenta o teor de FDA, esse fato, segundo Van Soest (1994), deve-se, provavelmente, ao aumento da lignificação e à queda na relação lâmina/colmo, além do aumento na proporção de constituintes da parede celular.

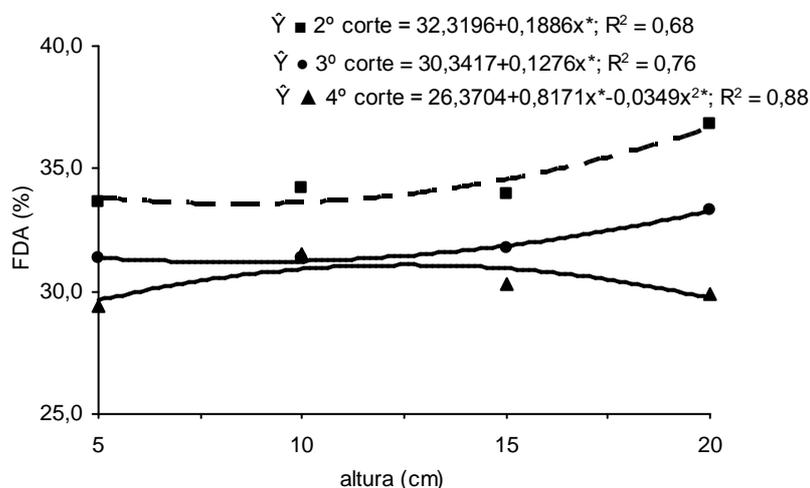


Figura 28 – Teores de FDA (% vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das diferentes alturas dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

#### Teor de Proteína Bruta

Os teores de PB foram influenciados significativamente pelas idades e cortes, e pelas interações idade e altura, idade e corte e altura e corte ( $P < 0,01$ ). Quanto às alturas não foi possível observar diferenças significativas ( $P > 0,05$ ). Para as alturas de corte foi possível observar resposta quadrática das alturas 10 cm ( $P < 0,05$ ), 15 cm ( $P < 0,01$ ) e 25 cm ( $P < 0,05$ ) às idades de rebrota, enquanto para a altura 5 cm ( $P < 0,01$ ) foi observada resposta linear (Figura 26).

Costa (1995) trabalhando com capim-Marandu verificou que a melhor idade de corte visando conciliar melhor produção de massa seca e teores de PB situou-se entre 56 e 70 dias de crescimento vegetativo, divergindo do presente trabalho que constatou maiores teores de PB para a idade aos 21 dias de rebrota.

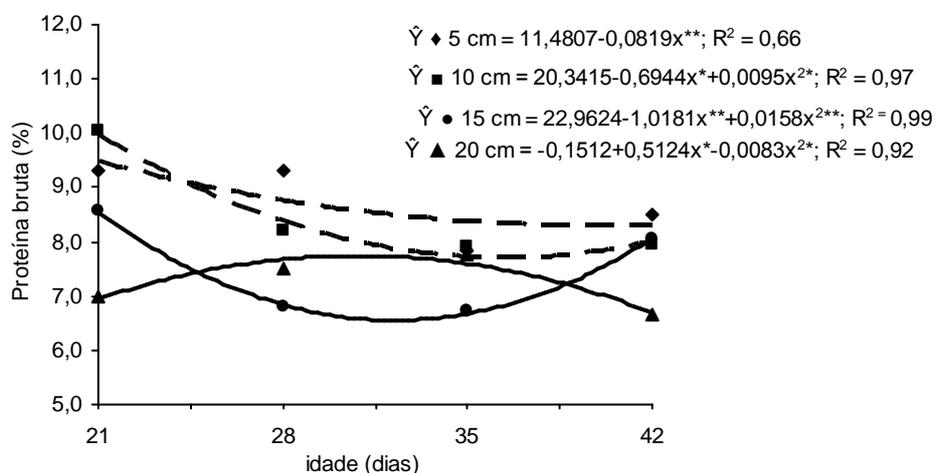


Figura 29 – Teores de PB (% vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das diferentes idades de rebrota dentro de cada altura de corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

No desdobramento da interação idade de rebrota e corte verifica-se equação quadrática positiva para as idades ao terceiro corte ( $P < 0,01$ ) e equação linear negativa para o primeiro corte ( $P < 0,01$ ). Estas respostas divergiram conforme o avanço das idades e número de cortes realizados (Figura 27).

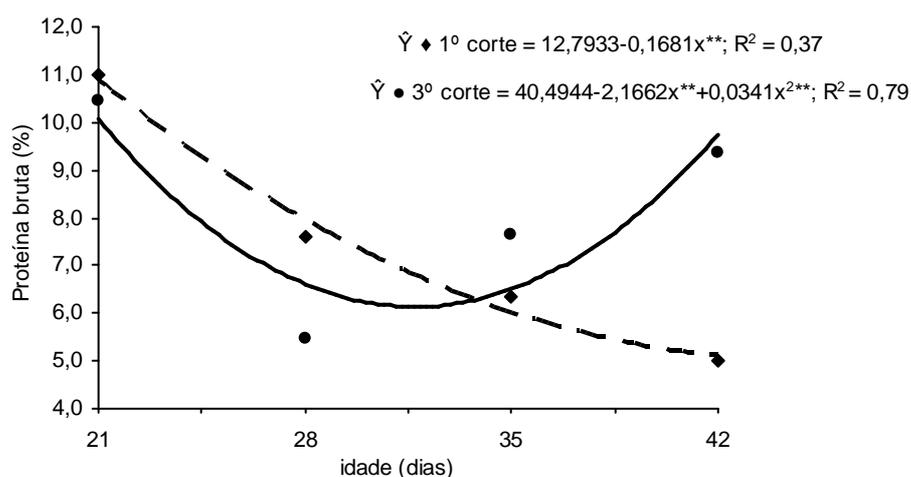


Figura 30 – Teores de PB (% vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das diferentes idades de rebrota dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

Castro et al. (2004) trabalhando com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com idade de corte de 28, 56, 84 e 112 dias, verificaram que os valores de PB diminuíram com o aumento da idade de corte. Para Castro et al. (2007) o

intervalo de corte indicou uma diminuição para o teor de proteína bruta com o aumento aos 60 dias de crescimento.

O desdobramento da interação altura e corte pode ser observado na figura 28, verificando-se comportamento linear negativo para o segundo e terceiro cortes ( $P < 0,05$ ).

Balsalobre et al. (2001) relatam que as maiores mudanças que ocorrem na composição das plantas forrageiras são aquelas decorrentes de sua maturidade. A maioria das espécies forrageiras sofre declínio no seu valor nutritivo com o aumento da idade, resultando da menor relação folha/haste combinada com a crescente lignificação da parede celular.

O decréscimo no valor nutritivo da planta forrageira submetida a longos períodos de crescimento é um fenômeno inevitável, principalmente durante a época “seca”, uma vez que as proporções de hastes e material morto geralmente aumentam, a relação folha/caule diminui e ocorre maior deposição de componentes estruturais na célula em detrimento aos componentes solúveis (Leite & Euclides, 1994; Martha Júnior & Corsi, 2001).

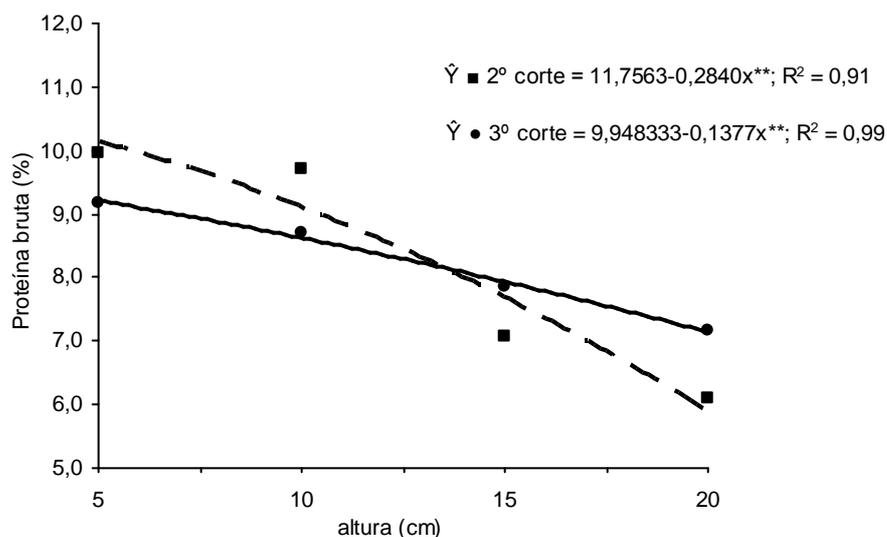


Figura 31 – Teores de PB (% vaso<sup>-1</sup>) da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã em função das alturas dentro de cada corte. (\*, \*\* = Significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste t).

#### **4. CONCLUSÃO**

As intensidades de corte, idades de rebrota e alturas de corte influenciaram em todas as características estudadas, podendo ser observadas variações nas características estruturais e nutricionais e demonstrando que sua utilização adequada pode ser benéfica para elevar os índices produtivos e melhorar a qualidade nutricional das pastagens.

## 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. P. A. Composição química da forragem do capim mombaça (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Mombaça) em pastagem intensiva In: SIMPOSIO DE FORRAGICULTURA ZOOTEC, Campo Grande. **Anais....** Campo Grande: ZOOTEC, 2005.

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR.; REGAZZI, A. J.; MOSQUIN, P.R.; ROCHA, F.C.; SOUZA, D.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, p. 141-147, 2003

ALMEIDA, E.X.; SETELICH, E.A.; MARASCHIN, G.E. Oferta de forragem e variáveis morfogênicas em capim-elefante anão cv. Mott. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Resumos...** Juiz de Fora: SBZ, p.240-242, 1997.

ALVIM M. J.; et al. Respostas do Coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 5, p. 833-840, 1998

ANDRADE, J.B. **Estudo comparativo de três capins da espécie *Panicum maximum* Jacq. (Colonião, Tobiatã e K-187-B)**. Piracicaba, 1987. 133p. Dissertação – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

ASSIS, M.A. **Digestibilidade *in vitro*, degradabilidade *in situ* e composição química de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas ou não a adubação nitrogenada**. Maringá, 1997. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de Maringá.

BALL, D. M.; HOVELAND, C. S.; LACEFIELD, G. D. **Southern forages**. Published by the potash e phosphate institute (PPI) and the Foundation for agronomic Research (FAR), 256p., 1991

BALSALOBRE, M. A. A.; NUSSIO, L. G.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Controle de perdas na produção de silagem de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 890-911

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; REGAZZI, A.J.; FONSECA, D.M. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 583-593, 2002

BARUCH, Z. Responses to drought and flooding in tropical forage grasses.II. Leaf water potential, photosynthesis rate and alcohol dehydrogenase activity. **Plant and Soil**, v.164, n.1, p.97-107, 1994

BIRCHAM, J. S.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, Oxford, v. 38, p. 323-331, 1983

CÂNDIDO, M.J.D.; GOMIDE, C.A.M.; ALEXANDRINO, E.; GOMIDE, J.A.; PEREIRA, W.E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.406-415, 2005

CANTO, M. W.; CECATO, U.; PETERNELLI, M.; JOBIM, C. C.; ALMEIDA JÚNIOR, J.; RIGOLON, L. P.; WATFE, E.; BARRIONUEVO, C. V.; NUNES, B. R. C. Efeito da Altura do Capim-Tanzânia Diferido nas Características da Pastagem no Período do Inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p.1186-1193, 2001

CARVALHO, P.C.F.; GENRO, T.C.M.; GONÇALVES, E.N.; BAUMONT, R. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade. In: SIMPÓSIO DE VOLUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2., 2005, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Funep, 2005. p.107-124

CARVALHO, D.; MATTHEW, C.; HODGSON, J. Efeito de duas alturas de corte em cultivares de *P. maximum*, Mombaça e Tanzânia. I. Dinâmica de perfilhos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife, PE. **Anais...** Recife: SBZ, 2002

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N.; POLI, C.H.E.C.; MORAES, A.; DELAGARDE, R. A importância da estrutura da pastagem na seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS/ REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.853-871.

CASTRO, G. H. F.; GRAÇA, D. S.; GONÇALVES, L. C.; BORGES, I.; POSSAS, F. P.; JAYME, C. G.; NOGUEIRA, U. T.; RODRIGUEZ, N. M.; BORGES, A. L. C.; SALIBA, E. S. Degradabilidade *in situ* da matéria seca e proteína bruta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em quatro diferentes idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. CD-ROM

CÂNDIDO, M.J.D., GOMIDE, C.A.M., ALEXANDRINO, E., GOMIDE, J.A., PEREIRA, W.E. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.2, p.406-415, 2005.

CECATO, U.; MACHADO, A. O.; MARTINS, E. N.; PEREIRA, L.A.F.; BARBOSA, M.A.A.F.; SANTOS, G.T. Avaliação da produção e de algumas características de rebrota de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacq. sob duas alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.29, n.3, p.660-668, 2000.

CECATO, U., SANTOS, G.L., BARRETO, I.L. Efeito de doses de nitrogênio e alturas de corte sobre a produção, qualidade e reservas de glicídeos de *Setaria anceps* Stapf. cv. Kazungula. **Revista do Centro Ciências Rurais**, Santa Maria, RS, v.15, n.4, p.367-378, 1985.

CHAPMAN, D. F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M. J. (Ed.). **Grasslands for Our World**. Wellington: SIR Publishing, 1993. p. 55-64

CORREA, L. A.; FREITAS, A. R.; BATISTA, L. A. R. Níveis de nitrogênio e frequência de corte em 12 gramíneas forrageiras tropicais. I. Produção de matéria seca. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu/ SP. **Anais...** p. 304-306.

COSTA, K.A.P.; OLIVEIRA, I.P.; FAQUIN, V.; NEVES, B.P.; RODRIGUES, C.; SAMPAIO, F.M.T. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. **Ciência Agrotecnologia**, v.31, n.4, p.1197-1202, 2007.

COSTA, N. L. Curva de crescimento e composição química da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Rondônia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: SBZ, 1995. p. 38-40.

COWARD-LORD, J. **Composición química y digestibilidad “in vitro” de diez forrajeras tropicales**. Mayagüez, Universidad de Puerto Rico, 1972. 47 p. Tesis de Maestría.

CUTRIM JUNIOR, J. A. A. **Crescimento e morfofisiologia do dossel do capim Tanzânia com três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo**. Fortaleza, 2007, p. 104. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará

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

DA SILVA, S. C.; CARVALHO, P. C. de F. Foraging behaviour and herbage intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: MCGILLOWAY, D. A. (Ed.). **Grassland: a global resource**. XX International Grassland Congress. Dublin, Ireland., 2005. p. 81-95.

DAVIES, A. Leaf tissue remaining after cutting and regrowth in perennial ryegrass. **Journal Agriculture Science**, Cambridge, v. 82, p. 165-172, 1974.

DIFANTE, G. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V.P.B.; ZANINE, A.M.; ADESE, B. Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 189-196, 2008

DRUDI, A.; FAVORETTO, V. Influência da frequência, época e altura do corte na produção e na composição química do capim-andropógon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 12, p. 1287-1292, 1987

DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v. 85, p. 635-643, 2000.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília, p. 412, 2006

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B.; MACEDO, M. C. M.; OLIVEIRA, M. P. Evaluation of *Brachiaria brizantha* ecotypes under grazing in small plots. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Paulo, SP: FEALQ, 2001. CD-ROM.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; VALLE, L. C. S. **Avaliação de acessos de *Panicum maximum* sob pastejo**. Campo grande: Embrapa-CNPGC, 1995. 7 p.

EUCLIDES, V. P. B.; THIAGO, L.R.L.; MARCELO, M.C.C.; OLIVEIRA, M.P. Consumo voluntário de forragem de três cultivares de *Panicum maximum* sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 6, p. 1177-1185, 1999

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K; ARRUDA, Z.J. FIGUEIREDO, G.R. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.246-254, 1998.

EZEQUIEL, J. M. B.; FAVORETTO, V. Efeito do Manejo Sobre a Produção e composição Química de Perfilhos do Capim-Colônia (*Panicum maximum* Jacq.). **Revista brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p.1596-1607, 2000

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

FARIA, E.F. S. **Formação e manejo de pastagens (plantas forrageiras)**. UFBA: 2007.

FERLIN, M. B.; EUCLIDES, V. P. B.; LEMPP, B.; GONÇALVES, M. C.; CUBAS, A. C. Morfogênese e dinâmica do perfilhamento de *Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia-I sob pastejo. **Ciência Agrotecnológica**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 344-352, mar./abr., 2006

FEROLLA, F. S.; VÁSQUEZ, H. M.; SILVA, J. F. C.; VIANA, A. P.; DOMINGUES, F. N.; AGUIAR, R. DA S. Produção de matéria seca, composição da massa de forragem e relação lâmina foliar/caule mais bainha de aveia-preta e triticale nos sistemas de corte e de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.5, p.1512-1517, 2007

FERREIRA, D. F. **SISVAR**: Sistemas de análises de variância para dados balanceados: programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos. Versão 4.3. Lavras: UFLA, 2002

FLARESSO, J.A.; SAIBRO, J.C. Tolerância ao alagamento de gramíneas forrageiras perenes de estação fria. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.20, n.6, p.632-637, 1991

FREITAS, F. K.; ROCHA, M. G.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J.; NEVES, F. P.; ROSO, D.; COSTA, V. G. Suplementação Energética na Recria de Fêmeas de Corte em Pastagem Cultivada de Inverno. Dinâmica da Pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2029-2038, 2005.

GARCEZ NETO, A.F. **Respostas morfológicas e produção de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 1487-1494, 2007

GOMIDE, J.A.; WENDLING, I.J.; BRAS, S.P. et. al. Consumo e produção de leite de vacas mestiças em pastagem de *Brachiaria decumbens* manejada sob duas ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v.30, n.4, p.1194-1199, 2001.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 2, p. 341-348, 2000

GOMIDE, G. A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa, MG. **Anais...** Universidade Federal de Viçosa, p. 411-430, 1997

GOMIDE, J. A.; ZAGO, C. P. Crescimento e recuperação do capim-colonião após corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 9, n. 2, p. 293-305, 1980.

GONÇALVES, A.C. **Características morfológicas e padrões de desfolhação em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002. 124p. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002

GONTIJO NETO, M.M.; EUCLIDES, V.P.B.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; MIRANDA, L.F.; FONSECA, D.M.; OLIVEIRA, M.P. Consumo e tempo diário de pastejo por novilhos Nelore em pastagem de campim-Tanzânia sob diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, p.60-66, 2006

HODGSON, J. Grazing management – science into practice. **Essex: Longman Scientific & Technical**, p. 203, 1990

HODGSON, J.; DA SILVA, S. C. Options in tropical pasture management. In: REUNIAO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, p. 180-202, 2002

HORST, G. L.; NELSON, C. J.; ASAY, K. H. Relationship of leaf elongation to forage yield of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v. 18, p. 715-719, 1978.

HUANG, B.R.; JOHNSON, J.W.; NESMITH, D.S.; BRIDGES, D.C. Root and shoot growth of wheat genotypes in response to hypoxia and subsequent resumption of aeration. **Crop Science**, v. 34, n.6, p. 1538-1544, 1994

JEWISS, O.R. Tillering in grasses – its significance and control. **Journal British Grassland Society**, v.27, n.2, p.65-82, 1972

JONES, R.J.; NELSON, C.J.; SLEPER, D.A. Seedling selection for morphological characters associated with yield of tall fescue. **Crop Science**, v. 19, p. 367-372, 1979.

LANGER, R. H. M. Changes in the tiller population of grass swards. **Nature**, v. 182, p. 1817-1818, 1958

LAREDO, M. A. e MINSON, D. J. The voluntary intake digestibility and retention time by sheep of leaf and stem fractions of five grasses. **Australian Journal of Agricultural Research**, 24: p. 875-883, 1973.

LEITE, G.G.; EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria* sp. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11, Piracicaba, 1994. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.267-297.

LEMAIRE, G. 2001. Ecophysiology of grasslands: Dynamic aspects of forage plant populations in grazed swards. In: Gomide, J.A., Mattos, W.R.S., Da Silva,

S.C. (Eds.). International Grassland Congress, 19, São Pedro, **Proceedings...** São Pedro: FEALQ, 2001. pp. 29-37.

LOOMIS, R. S.; WILLIAMS, W. A. **Productivity and the morphology of crop stands: patterns with leaves.** In: EASTIN, J. D.; HASKINS, F. A.; SULLIVAN, C. Y.; VAN BAVEL, C. H. M. (Ed). Physiological aspects of crop yield. Madison: ASA/CSSA/SSA, p. 27-47, 1969.

LUPATINI, G. C.; HERNANDEZ, F. B. T. **Irrigando pastagens para melhor produção.** Disponível em: [HTTP://www.agr.feis.unesp.br/gl\\_ft\\_jan2006.php](http://www.agr.feis.unesp.br/gl_ft_jan2006.php)  
Acesso em: 19 outubro 2009

MARANHÃO, C. M. A. **Características produtivas, morfogênicas e estruturais do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada.** Itapetinga, BA: UESB, 2008. p. 61. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga

MARCELINO, K., R., A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V.P.B; FONSECA, D.M. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e freqüências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p.2243-2252, 2006

MARCELINO, K. R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S. C.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A.; EUCLIDES, V. B. P.; FONSECA, D. M.; DA SILVEIRA, M. C. T.; SILVA, K. P.; PARENTE, H. N. Efeito da intensidade e freqüência de desfolhação nas características morfogênicas e estruturais do capim-Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS. **Resumos...** Campo Grande, 2004. FORR 300.

MARTHA JUNIOR, G.B.; CORSI, M. Diferimento de pastagens. **Revista Preços Agrícolas**, v.15, n.173, p.15-18, 2001.

NABINGER, C. princípios da exploração intensiva de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, p. 15-95, 1996

NASCIMENTO JR, D.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: II SIMPÓSIO SOBRE MANEHO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 289-346, 2004

NASCIMENTO JR., D.; GARCEZ NETO, A. F.; BARBOSA, R. A.; ANDRADE, C. M. S. Fundamentos para o manejo de pastagens: Evolução e atualidade. In: OBEID et al. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 149-196.

NASCIMENTO, M.P.S.; NASCIMENTO, H.T.S.; GOMIDE, J.A. Alguns aspectos morfofisiológicos de três gramíneas de clima tropical. **Revista Sociedade Brasileira Zootecnia**, v.9, p.142-158, 1980.

NELSON, C. J.; ASAY, K. H.; SLEPER, D. A. Mechanisms of canopy development of tall fescue genotypes. **Crop Science**, v. 17, p. 449-452, 1977.

NELSON, C. J., ZARROUGH, K.M. Tiller density and tiller weight as yield determinants of vegetative swards. In: WRIGHT, C. E. (Ed.). **Plant physiology and herbage production**. Hurley: British Grassland Society, 1981. p.25-29.

NIKLAS, K. J. **Plant allometry: the scaling process**. Chicago: University of Chicago Press, 1994

NUSSIO, L.G., R.P. MANZANO, C.G.S. PEDREIRA. 1998. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: Simpósio sobre Manejo de Pastagens, 15, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.203-42.

OLIVEIRA, A. B. **Morfogênese e produção do capim-tanzânia submetido a adubações e intensidades de corte**. Itapetinga, BA: UESB, 2005. p. 43. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R.; MORAES, A.; SILVA, S.C.; MONTEIRO, A.L.G. Característica do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagem de capim-Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1014- 1021, 2007.

PARSONS, A.J.; LEAFE, E.F.; COLLET, B. ; STILES, W. The physiology of grass production under grazing: 1 – characteristics of leaf and canopy photosynthesis of continuously grazed sward. **Journal of Applied Ecology**, v.20, n.1, p.117-126, 1983.

PEARCE, R, B.; BROWN, R.H.; BLASER, R.E. Photosynthesis in plant communities as influenced by leaf angle. **Crop Science**, Madison, v. 7, p. 321-324, 1967

REIS, S.T. **Valor nutricional de gramíneas tropicais em diferentes idades de corte**. Lavras, 2000. 99p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras.

RODRIGUES, B, H, N.; MAGALHÃES, J. A.; CAVALCANTE, R. F.; BARROS, W. S. Efeito da Idade de Corte sobre o Rendimento Forrageiro do Capim-Tanzânia Irrigado nos Tabuleiros Litorâneos do Piauí. **Revista Científica de Produção Animal**, v.8, n.2, 2006

RODRIGUES, C. S. **Caracterização morfogênica de gramíneas forrageiras tropicais sob crescimento livre**. Viçosa – MG: UFV, 2008, 103p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa

RUGGIERI, A. C., FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B. Efeito de níveis de nitrogênio e regime de corte na distribuição, na composição bromatológica e na digestibilidade “*in vitro*” da matéria seca da *Brachiaria brizantha* (Hochst) Staff cv. Marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n. 1, p. 20-30, 1995.

SANTOS, P. M. **Controle do desenvolvimento das hastes no capim Tanzânia: um desafio**. Piracicaba, SP: ESALQ, 2002. 98 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008

SILSBURY, J.H. Leaf growth in pasture grasses. **Tropical Grasslands**, v.4, n.1, p.17-36, 1970.

SILVA, D.S.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, A.C. de. Pressão de pastejo em pastagem de capim-elefante Anão (*Pennisetum purpureum*, Schum cv. Mott). 2. Efeito sobre o valor nutritivo, consumo de pasto e produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, n.3, p.453-64, 1994.

SILVA, D. C.; BELLUCI, L.; SBRISSIA, A. F.; SILVA, S. C. da. **Padrões demográficos de perfilhamento em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetido a regimes de lotação contínua**. [S.l.]: Sicusp, 2002.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 235 p., 2002.

SILVEIRA, E. C. **Banco de Notícias Embrapa Gado de Corte - 15 de maio de 2007**.

SILVEIRA, M. C. T. **Caracterização morfogênica de oito cultivares do gênero *Brachiaria* e dois do gênero *Panicum***. Viçosa – MG: UFV, 2006. 111p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa

SKINNER, R. H.; NELSON, C. J. Elongation of the Grass leaf and its relationship to the phyllochron. **Crop Science**, Standford, v. 35, n.1, p. 4-10, 1995

SOLLENVERGER, L. E.; BURNS, J. C. Canopy characteristics, ingestive behavior and herbage intake in cultivated tropical grasslands. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ. P. 321-327, 2001

SOUZA, C. G.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; MELLO, A.C.L.; FERREIRA, R.L.C. Medidas produtivas de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. Submetidos a adubação nitrogenada. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 19, n. 4, p. 339-344, 2006

TINOCO, A. F. F.; DINIZ, M. C. N. M.; SILVA, J. G. M.; MEDEIROS, H.R.; RANGEL, A.H.N. Características morfológicas e desenvolvimento do capim tanzânia submetido a diferentes alturas de corte, sob irrigação. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 3, n.4, p. 58-63, 2008

TOSATI, F. C.; SCHEFFER-BASSO, S. M. Aspectos morfofisiológicos e bromatológicos do capim-torpedo (*Panicum repens* L., Poaceae). **Revista Biotemas**, v. 20 n.3, p. 07-14, 2007

UEBELE, M.C. **Padrões demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 83p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.

VALENTINE, I.; MATTHEW, C. Plant growth, development and yield. In: WHITE, J.; HODGSON, J. **New Zealand Pasture and Crop Science**. Auckland: Oxford University Press, p. 11-27, 1999

VAN ESBROECK, G.A.; HUSSEY, M.A.; SANDERSON, M.A. Leaf appearance rate and final number of switchgrass cultivars. **Crop Science**, v. 37, n. 2, p. 864-870, 1997.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca, New York: Cornell, 1994. 476p.

VIEIRA, J. D.; HAAG, H. P.; CORSI, M.; BOSE, M. L. V. Produção, coeficiente de digestibilidade da matéria seca e concentração de nutrientes em *Panicum maximum*, Jacq., em função dos cortes aos 30, 45, 60 e 70 dias de idade. **Anais...** Escola Superior de Agricultura “Luis de Queiroz”, v.37: p.419-441, 1980.

WARREN WILSON, J. Inclined point quadrat. **New phytology**. Oxford, v. 58, p. 92-101, 1960

WARREN WILSON, J. Influence of spatial arrangement of foliage area on light interception and pasture growth. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8. Reading. **Proceedings...** Oxford: Alden Press, p. 275-279, 1961

ZIMMER, A.H.; FAVORETTO, V.; GUIDEL, C.; MALHEIROS, E.; LEMPP, B. Perfilhamento e índice de área foliar remanescente dos capins aruana e vencedor (*Panicum maximum*), sob dois níveis de resíduos de pastejo e dois níveis de nitrogênio (compact disc). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre, 1999. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 1999.