

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**PRODUÇÃO ANIMAL, VALOR NUTRICIONAL E
ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE BRAQUIÁRIAS**

Edmir Marques Faria Filho
Engenheiro Agrônomo

Uberlândia – Minas Gerais – Brasil
Julho de 2012

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**PRODUÇÃO ANIMAL, VALOR NUTRICIONAL E
ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE BRAQUIÁRIAS**

**Edmir Marques Faria Filho
Orientador: Prof. Dr. Edmundo Benedetti**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina Veterinária – UFU, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Produção Animal).

Uberlândia - MG
Julho - 2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

F224p Faria Filho, Edmir Marques, 1985-
2012 Produção animal, valor nutricional e aspectos morfológicos de
braquiárias / Edmir Marques Faria Filho. -- 2012.
54 f. : il.

Orientador: Edmundo Benedetti.
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Programa
de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.
Inclui bibliografia.

1. Veterinária - Teses. 2. Gramínea - Teses. 3. Plantas forrageiras
- Teses. 4. Alimentos - Análise - Teses. 5. Produção animal - Teses.
I. Benedetti, Edmundo. II. Universidade Federal de Uberlândia.
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias. III. Título.

CDU: 619

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Edmir Marques Faria Filho nasceu em Campina Verde – MG, aos oito dias de agosto de 1985. Coursou Agronomia, graduação em nível superior, pela UFLA - Universidade Federal de Lavras, com conclusão em 2007. Sua experiência nas áreas de Agronomia e Zootecnia, com ênfase em Forragicultura, Pastagem, Fertilidade do Solo e Produção Vegetal contribuíram para sua atuação como consultor na empresa *Arroba Assessoria e Consultoria Agropecuária* no período de Setembro de 2009 à Dezembro de 2010, onde trabalhou especialmente com ênfase em *Produção de gado de Corte e Leite, Produção Vegetal de Grandes Culturas, Plantio Direto, Forragicultura e Sistemas Integrados de Produção*. No ano de 2011, se dedicou exclusivamente ao curso de *Mestrado*, o que proporcionou um aprofundamento nos conhecimentos da área de produção animal e uma consequente atualização nas tecnologias aplicadas, o que muito contribuirá no exercício da profissão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela saúde e sabedoria, por me amparar diante das dificuldades, por me mostrar sempre o melhor caminho e me fortalecer.

À Universidade Federal de Uberlândia, instituição que me deu a oportunidade de ampliar minha formação.

Ao meu orientador, Dr. Edmundo Benedetti, pela amizade e confiança e também pelos conhecimentos com ele adquiridos, permitindo meu aprimoramento pessoal e profissional.

À Dow AgroSciences linha de pastagem; Marcello Cunha, Gustavo Silva e Karisa Vinhas; Jader Tenório, pelo apoio financeiro, pela amizade, pela confiança e auxílio em todas etapas de condução do experimento.

Ao Professor Dr. Ednaldo Guimarães, pela ajuda na abordagem estatística do experimento.

Ao Professor Dr. Manoel Santos, pelo auxílio na área de manejo das plantas forrageiras.

À Professora Dr.^a Mara Nascimento, pela colaboração quanto à metodologia de pesquisa.

Ao Professor Dr. Evandro Guimarães, pelos esclarecimentos no setor de alimentos e nutrição animal.

À Secretária Célia Macedo, pela paciência e ajuda.

Ao Técnico do laboratório de nutrição animal, Hugnei Santos, pela amizade e auxílio em todas as etapas das análises bromatológicas.

A todos os técnicos administrativos da Fazenda Experimental de Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, em especial Borges e Bolivar, pela dedicação, amizade e empenho.

Ao amigo André Luiz Colmanetti, pelas opiniões que muito contribuíram na condução do experimento.

À minha família pelo carinho, compreensão e apoio, o meu *“muito obrigado”*.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	ii
SUMMARY.....	iii
I - INTRODUÇÃO.....	1
II - REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 - Gênero <i>Brachiaria</i> (Trin.) Griseb e sua utilização no Brasil.....	3
2.2 - Cultivar <i>Brachiaria híbrida</i> cv. Mulato II.....	5
2.3 - Valor nutricional das pastagens tropicais	8
III - MATERIAL E MÉTODOS.....	17
3.1 - Caracterização da área experimental.....	17
3.2 - Caracterização edafoclimática.....	17
3.3 - Materiais genéticos.....	20
3.4 - Estabelecimento das pastagens.....	20
3.5 - Procedimentos experimentais.....	20
3.6 - Procedimento de avaliação da produção animal.....	22
3.7 - Avaliação morfológica e análises laboratoriais.....	23
3.8 - Delineamento experimental.....	26
IV - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
4.1 - Composição botânica.....	27
4.2 - Aspectos morfológicos.....	28
4.3 - Composição bromatológica.....	31
4.4 - Produção animal.....	37
V - CONCLUSÃO.....	38
Referências.....	39

PRODUÇÃO ANIMAL, VALOR NUTRICIONAL E ASPECTOS MORFOLÓGICOS DE BRAQUIÁRIAS

Resumo – Com a intensificação do setor agropecuário, aumenta a necessidade do desenvolvimento de novas cultivares de forrageiras tropicais, que apresentem melhor capacidade produtiva, qualidade nutricional e que se adaptem às condições edafo-climáticas brasileiras. O propósito deste estudo foi avaliar a produção animal, o valor nutricional e os aspectos morfológicos das gramíneas forrageiras *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. O experimento foi conduzido na Fazenda Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia. O delineamento experimental utilizado para avaliação foi em blocos casualizados (DBC); para a avaliação das forrageiras utilizou-se esquema de parcela subdividida no tempo e para isto admitiu-se dois tratamentos: a cultivar Mulato II e a cultivar Piatã. Avaliaram-se densidade de perfilhos, proporção de folha, colmo e material morto, proteína bruta (PB), fibra de detergente neutro (FDN), fibra de detergente ácido (FDA), teor de lignina, degradabilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), ganho de peso e taxa de lotação. A cultivar Mulato II obteve maior ($p<0,05$) densidade de perfilhos e relação folha: colmo em relação a cultivar Piatã. Em relação a FDA, FDN e o teor de lignina, a cultivar Piatã foi significativamente ($p<0,05$) superior a cultivar Mulato II. Quanto ao teor de PB e DIVMS a cultivar Mulato II mostrou superioridade ($p<0,05$) comparada a cultivar Piatã. Não houve diferença significativa ($p>0,05$) entre as cultivares em relação à taxa de lotação média, porém, o ganho de peso vivo foi maior ($p<0,05$) em animais, que foram submetidos à cultivar Mulato II.

Palavras-chave: agrostologia, bromatologia, digestibilidade, forragicultura, híbrido

ANIMAL PRODUCTION, NUTRITIONAL VALUE AND MORPHOLOGICAL ASPECTS OF BRACHIARIA GRASSES

Summary - With the intensification of the agricultural sector, the need to develop new cultivars of tropical forage increases, which have better yield capacity and nutritional quality that suits Brazil's soil and climate conditions. The purpose of this study was to evaluate livestock, nutritional and morphological aspects of the *Brachiaria hybrid* cv. Mulato II and *Brachiaria brizantha* cv. Piata. The experiment was conducted on the Capim Branco Farm in Uberlândia Federal University. The experimental design used for the evaluation was done in randomized blocks (DRB). For the forages evaluation it was used a split-plot in time system. It was admitted two treatments - the cultivar Mulato II and Piata. We have evaluated the tiller density, leaf proportion, stem and dead material, crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), lignin content, in vitro degradability of dry matter (IVDDM), weight gain and average grazing pressure. The Cultivar Mulato II had greater ($p<0.05$) tiller density and leaf: stem in relation to Piata. Regarding the FDA, FDN and lignin content, the Piata was significantly ($p<0.05$) superior than cultivar Mulato II. As for the PB content and DIVMS, the Cultivar Mulato II showed superiority ($p<0.05$) compared to Piata. There was no significant difference ($p>0.05$) among cultivars in relation to the average grazing pressure, however, the weight gain was higher ($p<0.05$) to the animals that underwent the cultivar Mulato II.

Keywords: agrostology, bromatology, digestibility, forage, hybrid

I. INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira é muito importante no âmbito econômico mundial, uma vez que possui o maior rebanho bovino comercial do mundo, com aproximadamente 200 milhões de cabeças e o maior exportador de carne, em torno de 1,5 milhão de toneladas. A extensão territorial e as condições edafo-climáticas favoráveis fazem do pasto o alimento principal de aproximadamente 96% dos animais abatidos no país (ANUALPEC, 2009). As pastagens ocupam, no Brasil, aproximadamente 180 milhões de hectares, sendo que em torno de 100 milhões de hectares corresponde a cultivos de gramíneas melhoradas, principalmente espécies do gênero *Brachiaria*, como *B. decumbens*, *B. humidicola*, *B. brizantha* e em menor proporção de *Panicum* e *Andropogon* (MACEDO, 2005). As braquiárias demonstraram grande capacidade de adaptação às mais variadas condições de ambiente. Estima-se que a área plantada com estas gramíneas, no cerrado brasileiro, seja superior a 43 milhões de hectares, quase o dobro da área plantada com soja. É, portanto, o gênero mais cultivado no país (KARIA et al., 2006).

Brachiaria (Trin.) Griseb. é um gênero da família *Poaceae*, subfamília *Panicoideae*, tribo *Paniceae*. Apresenta cerca de 100 espécies forrageiras distribuídas em torno do mundo, cuja origem é a África Tropical (KELLER-GREIN et al., 1996). Notavelmente, as braquiárias têm extrema importância no cenário agropecuário brasileiro e mundial e isto impulsiona instituições de pesquisa a realizarem trabalhos de melhoramento genético, visando ao desenvolvimento de novas cultivares, que atendam às necessidades e contribuam para o crescimento do setor agropecuário.

Neste contexto, o melhoramento genético é feito de duas formas: uma delas é pela seleção direta de genótipos disponíveis em bancos de germoplasma, a outra se dá pela hibridação controlada. O desenvolvimento de híbridos é um grande avanço no melhoramento de plantas forrageiras, posto que têm a possibilidade de unir e potencializar características desejáveis de diferentes cultivares como: a maior produção e qualidade da forrageira, tolerância a pragas e doenças e outros atributos, que possam estar correlacionados com a produção animal.

A *Brachiaria brizantha* cv. Piatã é derivada de um melhoramento genético por seleção em bancos de germoplasma. Esta cultivar originária da região da Etiópia se adaptou às condições climáticas brasileiras e se caracteriza por apresentar crescimento ereto e cespitoso, altura média, podendo chegar a 1,10 m de altura, folhas ásperas com bordos cortantes, colmos finos, inflorescência com até 12 racemos e florescimento precoce (VALLE et al., 2007).

A *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II (CIAT 36087) é um híbrido tetraplóide apomítico, resultado da seleção da prole de três gerações de cruzamentos entre *Brachiaria ruziziensis*, *Brachiaria decumbens* e *Brachiaria brizantha*. Sua morfologia é descrita como sendo perene, apresentando hábito de crescimento semidecumbente. Seus colmos são cilíndricos, tem um sistema radicular profundo e ramificado, suas folhas são líneo-triangulares de cor verde intenso, apresentando pubescência em ambos os lados da lâmina, a inflorescência possui de quatro a seis racemos (ARGEL et al., 2007). Devido à apomixia, o híbrido apresenta uma embriogênese sem que haja a fusão do gameta feminino com o masculino, garantindo que a progênie seja exatamente como a planta mãe, fixando o vigor híbrido, não ocorrendo, portanto, segregação genética (KARIA et al., 2006).

Em decorrência da maior divulgação de novas cultivares de braquiária, faz-se necessária avaliações científicas para verificar sua aptidão frente a diferentes situações edafo-climáticas, uma vez que há poucos dados científicos consistentes sobre o desempenho em condições brasileiras, possibilitando direcionar ao pecuarista uma opção sustentável, promovendo avanços no aumento da produtividade da pecuária.

Objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar o valor nutricional, os aspectos morfológicos e a produção animal das forrageiras *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, nas condições de cerrado.

II. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Gênero *Brachiaria* (Trin.) Griseb e sua utilização no Brasil

No início dos anos 60, iniciou-se a utilização de um grupo de forrageiras que revolucionou a pecuária da época e ainda continua em franca expansão, as “braquiárias”. O gênero *Brachiaria* inicialmente foi representado pelo acesso *Brachiaria decumbens* BRA-000191, que desde 1952 foi submetido às diversas avaliações pelo Instituto de Pesquisas Agropecuária do Norte (IPEAN), em Belém, no Pará, recebendo o nome de cultivar *B. decumbens* cv. IPEAN. Porém, em decorrência de sua baixa produção de sementes viáveis, não ganhou importância comercial (SERRÃO; SIMÃO NETO, 1971).

O segundo genótipo de braquiária a ser introduzido no Brasil foi a cultivar australiana *B. decumbens* cv. Basilisk, pelo International Research Institute (IRI), no interior de São Paulo. A espécie que, no começo, destinava-se a solos de baixa fertilidade, passou a ser usada indistintamente nos mais variados tipos de solo. O plantio por mudas se deu apenas nos primeiros anos, pois as sementes de alto valor cultural permitiram sua rápida perpetuação de norte a sul se tornando a principal espécie forrageira no país. A conhecida “revolução forrageira”, alcançada pelos grandes projetos de desenvolvimento subsidiados pelo governo, somente teve viabilidade devido à introdução desta cultivar (KARIA et al., 2006).

O sucesso obtido pela *B. decumbens* estimulou a busca por novos ecótipos, com isso foram introduzidas algumas cultivares como a *B. ruziziensis*, *B. humidicola*, *B. arrecta*. Elas tiveram um grande sucesso devido à ampla adaptação aos solos pobres, característicos das áreas reservadas ao plantio de pastagens no Brasil Central (MACEDO, 1995). Exceto a *B. arrecta*, que não teve muita aceitação, pois podia causar toxidade por nitrato aos animais. A *B. humidicola* adaptou-se muito bem às condições do bioma amazônico, onde ficou conhecida como “Quicuiu do Amazonas” (ROCHA, 1988).

Na década de 70, as cigarrinhas das pastagens *Deois flavopicta* e *Zulia enteriana* causaram prejuízos significativos em várias áreas de pastagens de

braquiárias no Brasil devido aos desmatamentos de grandes áreas de matas e, em consequência, diminuição de inimigos naturais desse inseto (COSENZA et al., 1989; VALÉRIO et al., 2001). Outro problema registrado pela *B. decumbens* foi apresentar um loco adequado ao desenvolvimento de um fungo *Pithomyces chartarum*, que produz uma micotoxina chamada esporidesmina, responsável por uma doença denominada fotossensibilização e que, em casos isolados, pode levar à morte dos animais (FAGLIARI et al., 2003).

No ano de 1984, a EMBRAPA lançou no mercado a forrageira *Brachiaria brizantha* cv. Marandú, que se tornou a forrageira mais plantada no Brasil, o que se mantém até os dias atuais. O seu sucesso se deve, principalmente, a atributos como a resistência às cigarrinhas das pastagens, o alto potencial de resposta à aplicação de fertilizantes, a boa capacidade de cobertura do solo, o bom valor nutricional e uma excelente produção de sementes. Porém, quando comparada com outras cultivares, ela demanda solos de melhor fertilidade, possui baixa resistência à seca e não suporta solos mal drenados (VALLE et al., 2000).

Foi introduzida no Brasil em 1994, a *Brachiaria brizantha* cv. MG4, originada da África Tropical, lançada por intermédio do CIAT. Esta cultivar possui ciclo vegetativo perene, hábito de crescimento decumbente, possuindo como principal característica, a capacidade de estabelecimento em regiões com baixos índices pluviométricos, uma vez que dispõe de um profundo sistema radicular e também é pouco exigente no diz respeito à fertilidade de solo (FILHO, 1994).

A *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, originária da África Equatorial, foi liberada comercialmente em 2002, após vários anos de avaliação pela EMBRAPA. Caracteriza-se por ser uma planta cespitosa, folha lanceolada e longa, com pouca pubescência; seus colmos são finos e as inflorescências são grandes, com espiguetas unisseriadas. Suas principais qualidades são: alta produtividade, tolerância a solos encharcados, rápida velocidade de rebrote e ciclo tardio de florescimento, o que permite prolongar o período de pastejo no período das águas. Como ponto negativo, destaca-se a susceptibilidade às cigarrinhas das pastagens (VALLE et al., 2004).

A *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, de origem da Etiópia, foi lançada no Brasil em 2007 pela EMBRAPA. É uma planta de crescimento ereto, cespitosa, possui

colmos finos e lâminas foliares glabras medindo 45 cm de comprimento por 1,8 cm de largura. A inflorescência difere das demais cultivares de *B. brizantha* por apresentar maior número de racemo. Indicada para regiões com precipitação pluviométrica anual acima de 900 mm com estação seca de até cinco meses, tolerando bem o excesso temporário de água no solo, possui uma média exigência à fertilidade de solo e tolerância às cigarrinhas das pastagens (VALLE et al., 2007).

No ano de 2004, iniciou-se a comercialização, no Brasil, do primeiro híbrido do gênero *Brachiaria* (*B. ruziziensis* clone 44-6 X *B. brizantha* CIAT 6297), obtido no programa de melhoramento genético do CIAT, conhecido como *Brachiaria híbrida* cv. Mulato I (CIAT 36061). A gramínea é perene, de hábito decumbente e estolonífero, possui folhas lineares lanceoladas de cor verde intenso com alta pubescência. Possui um sistema radicular profundo, o que lhe atribui alta resistência às condições de seca. Possui um intenso perfilhamento e recuperação, já que apresenta um sistema de rebrota por gemas basais e capacidade para emitir raízes adventícias que posteriormente formam novas plantas. Para se estabelecer, necessita de precipitações pluviais a partir de 700 mm, sendo tolerante à seca, queimadas, bem como às baixas temperaturas e geadas, mas não tolera condições de solo encharcado (GARCIA; NAVA, 2002).

2.2. Cultivar *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II

A *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II (CIAT 36087) é um híbrido tetraplóide ($2n=4x=36$ cromossomos), resultado de várias gerações de cruzamentos e seleções realizadas pelo CIAT, em Cali, na Colômbia, a partir de cruzamentos que foram iniciados em 1989 entre *B. ruziziensis* clone 44-6 (tetraploide sexual) x *B. decumbens* cv. Basilisk (tetraploide apomítica). Progenies sexuais deste cruzamento foram submetidas à polinização aberta produzindo uma segunda geração de híbridos, de onde foi selecionado, pelas suas desejáveis características, um genótipo identificado como SX94NO/0612. Utilizando o mesmo procedimento, cruzou novamente com vários acessos e híbridos apomíticos. As seguintes gerações permitiram identificar em 1996, o clone FM9503/SO46/024, que foi selecionado por sua produtividade, vigor e alta qualidade, e sua alta proporção de folhas. Após a

confirmação de sua reprodução apomítica, os resultados com marcadores moleculares comprovaram que o mesmo possui alelos que estão presentes na *B. ruziziensis*, na *B. decumbens* cv. Basilisk e na *B. brizantha*, incluindo a cv. Marandú (ARGEL et al., 2007).

A *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II é descrita morfológicamente como sendo uma planta perene, de crescimento semidecumbente e que pode alcançar até um metro de altura. Seus colmos são cilíndricos, pubescentes e vigorosos, capazes de enraizar quando entram em contato com o solo. As folhas são líneo-triangulares, apresentando numerosa pubescência em ambos os lados da bainha e da lâmina. A inflorescência é uma ráquis com quatro a seis racemos, com dupla fileira de espiguetas; estas apresentam na antese, estigmas de cor creme, o que diferencia de outras cultivares de braquiária, que normalmente apresentam estigmas de cor alaranjada (LOCH; MILES, 2002).

Quanto à sua adaptação, possui um bom desenvolvimento em diferentes níveis de altitude, em condições tropicais com altas e baixas precipitações, de cinco a seis meses secos (ARGEL et al., 2007). Dispõe de uma ótima adaptação a solos de baixa fertilidade e ácidos, com elevado teor de alumínio. Segundo CIAT (2004), a produção de matéria seca, sob condições de um período seco de quatro meses, a cultivar Mulato II não apresentou diferença entre a *B. brizantha* cv. Marandú e a *B. decumbens* cv. Basilisk, porém uma produção significativamente maior que a cultivar Mulato, em condições de alto e baixo níveis de fertilização do solo.

Em 2004, no Panamá, em um Cambissolo de textura média, a cultivar Mulato II produziu 19,3 t/ha de MS (3,7 t/ha na época seca e 15,6 t/ha na época chuvosa), sendo superior ao rendimento produzido pela cultivar Mulato (IDIAP, 2006). Em Guápiles, Costa Rica, em condições de trópico úmido, com precipitações de 4620 mm/ano, em um Cambissolo, sob corte a cada quatro semanas, por um período de dois anos, a cultivar Mulato II apresentou rendimentos superiores de matéria seca e menor incidência de pragas e doenças foliares em relação a *B. brizantha* cv. Toledo e da cultivar Mulato (HERNÁNDEZ et al., 2006).

Uma característica importante da cultivar Mulato II é a sua capacidade de tolerar período de seca, segundo os resultados das avaliações realizadas durante 4,5 anos nos Llanos Orientales da Colômbia. Nesta região, após quatro meses de

seca, as forrageiras *B. brizantha* cv. Toledo e o híbrido cultivar Mulato II mantiveram uma alta proporção de folhas verdes, tanto com baixa como com alta aplicação de fertilizantes, superando a cultivar Mulato e a *B. decumbens* cv. Basilisk (CIAT, 2006).

Outras características importantes da cultivar Mulato II são: a tolerância ao sombreamento, capacidade de ser estabelecida a partir de material vegetativo e, apesar de não tolerar encharcamento permanente de solo, adaptar-se melhor que as cultivares Mulato e Marandú às regiões com baixa drenagem (ARGEL et al., 2007).

Avaliações feitas em condições de campo e em casas de vegetação, na Colômbia e no Brasil, a cultivar Mulato II tem demonstrado significativa tolerância para algumas espécies de cigarrinhas das pastagens, como a *Aeneolamia reducta*, *A. varia*, *Zulia carbonaria*, *Z. pubescens*, *Prosapia simulans*, *Mahanarva trifissa*, *Deois flavopicta*, *D. schach* e *Notozulia entreriana* (CIAT, 2005). Essa característica é muito desejável, uma vez que as cigarrinhas das pastagens é a praga de maior incidência e a que causa maiores danos econômicos às cultivares do gênero *Brachiaria* e de outras espécies forrageiras tropicais. Em contrapartida, tem-se observado susceptibilidade ao ataque foliar causado pelo fungo *Rhizoctonia solani*, que produz danos nas cultivares Marandú e Mulato, particularmente nas épocas do ano com alta umidade relativa e temperaturas (ARGEL et al., 2005).

A qualidade forrageira de uma gramínea, medida por meio de avaliações bromatológicas, como teores de proteína bruta, fibras e digestibilidade, possui grande dependência com os estádios fenológicos da planta avaliada, da época do ano e das condições de fertilidade do solo. Na estação experimental do CIAT em Santander de Quilichao, Colômbia, caracterizada por solos de baixa fertilidade natural, a cultivar Mulato II apresentou significativamente maiores porcentagens de PB do que as cultivares Xaraés e Mulato, tanto na época chuvosa como na seca. Quanto à oferta de forragem, as cultivares não diferiram significativamente. Da mesma maneira, não apresentou diferenças na digestibilidade da forragem e, como previsto, foi menor durante o período da seca (CIAT, 2006). Segundo Guiot (2005), em experimento realizado no México, foram encontrados valores de digestibilidade entre 55% e 62% e proteína bruta de 12% e 16% na cultivar Mulato II.

Estudos realizados para avaliar a produção de carne bovina em pastagens da cultivar Mulato II, na estação experimental Carlos Ortega, localizada em Gualaca,

Panamá, em dois sistemas de pastejo rotativo racional, o primeiro com três dias de pastejo e 21 dias de descanso e o segundo com sete dias de pastejo com 21 dias de descanso, ocorreu melhor ganho de peso diário (g/animal.dia^{-1}) e uma carga animal ligeiramente maior no primeiro sistema ($611 \text{ g/animal.dia}^{-1}$ e $3,5 \text{ UA/ha}$) em relação ao segundo ($534 \text{ g/animal.dia}^{-1}$ e $3,2 \text{ UA/ha}$) (IDIAP, 2006).

2.3. Valor nutricional das pastagens tropicais

As pastagens possuem grande importância em propriedades rurais de todo o mundo, por apresentarem uma fonte de alimentos de baixo custo para animais herbívoros, possibilitando eficiência na exploração da área disponível. Contudo, torna-se primordial incrementar a utilização das forragens por otimização do consumo e disponibilidade de seus nutrientes (ZANINE; MACEDO JÚNIOR, 2006).

Existe uma grande variação na composição das pastagens, principalmente espécies de gramíneas, cujas qualidades nutricionais são muito variáveis. As variações de qualidade ocorrem não somente entre as cultivares, mas também em diferentes constituintes das plantas, fenologias e níveis tecnológicos de manejo. O sistema de produção pecuária é complexo e dinâmico; por decorrência disto, alguns fatores interagem nesse sistema, tais como clima, solo, planta, animais e o manejo. E quando há mudanças em algum destes elementos, ocorre modificações em todo o sistema (ZANINE et al., 2005).

Pastagens são as principais fontes de nutrientes para os animais ruminantes, com isso, quando se avalia a produção animal sob pastejo, alguns aspectos são muito importantes, como o desempenho animal, a capacidade de suporte, a produtividade animal, a composição botânica, bem como a distribuição morfológica da cobertura vegetal. A constituição morfológica da vegetação é essencial, uma vez que determina a seletividade de pastejo exercido pelos animais e também a eficiência com que este animal faz a colheita da forrageira, determinando a quantidade ingerida de nutrientes (STOBBS, 1975). Entretanto, as características estruturais do relvado dependem não somente da espécie botânica, mas também do manejo adotado (GOMIDE, 1999). Isso é denominado plasticidade fenotípica, que é a capacidade de adaptação entre animal e plantas em sistemas de produção a

pasto, pois atribui às forrageiras maior resistência ao pastejo e, em consequência, maior longevidade no ecossistema pastagem (LEMAIRE, 1997). Compreender estas características é de extrema importância para que se possa melhorar o manejo e a eficiência na utilização das forrageiras.

Em gramíneas forrageiras tropicais a relação folha:colmo é uma importante característica na constituição do relvado (BARBOSA et al., 2007). A alta relação folha:colmo representa uma forragem com alta digestibilidade, valor protéico e baixo teor de lignina, possibilitando alto consumo, atendendo assim, as exigências nutricionais dos animais ruminantes, proporcionando uma maior produtividade dos animais (WILSON, 1982). Em contrapartida, a diminuição da relação folha:colmo gera como consequência, uma diminuição na oferta de folhas e da forma como é disponibilizada, afetando o consumo dos animais, pois a qualidade nutricional, a fragmentação e a digestibilidade das lâminas foliares são melhores em relação aos colmos (AKIN, 1989). Segundo Alden e Whitaker (1970), a relação folha:colmo pode ser correlacionada como um índice de valor nutricional da forragem. Conciliado à altura do pasto e da disponibilidade de massa, proporciona a facilidade de colheita da forragem pelo animal.

O perfilhamento é um indicador de persistência e vigor das plantas forrageiras, podendo ser modificado devido a fatores ambientais. As gramíneas utilizam o perfilhamento como maneira de se desenvolver, aumentar a produtividade e melhorar a persistência das plantas na pastagem (HODGSON, 1990). Em espécies de gramíneas perenes encontram-se os perfilhos basais, originários da base da planta, possuindo sistema radicular próprio e os aéreos, que surgem nos nós dos colmos em florescimento e não possuem raízes (LOCH, 1985).

A quantidade de perfilhos é bastante variável entre gramíneas e em seus estádios de desenvolvimento. Geralmente antes do início da emissão das inflorescências ocorre uma diminuição significativa do número de perfilhos. Esse declínio é decorrente de uma alta taxa de mortalidade dos perfilhos, até mesmo em estágio pré-maturo de desenvolvimento. Quando ocorre alta disponibilidade de água e nutrientes no solo, estimula o desenvolvimento dos perfilhos aéreos que acontece durante a fase reprodutiva (NABINGER e MEDEIROS, 1995). O pastejo e sua

rispidez influenciam a taxa de aparecimento e a mortalidade dos perfilhos (YOUNGNER, 1972).

Entre os pesquisadores, ocorrem controvérsias sobre o surgimento de novos perfilhos em detrimento dos efeitos de desfolhação. Para Detling e Painter (1980), o perfilhamento pode diminuir pela ação do desfolhamento, porém para Grant *et al.* (1983) isto contribui no aumento do número de perfilhos. No entanto, algumas gramíneas forrageiras possuem adaptações morfofisiológicas, que suporta seguidas desfolhações; neste caso a rebrota depende da ativação das gemas basais e da capacidade da planta para redistribuir carboidratos para os demais órgãos (CALDWEL *et al.*, 1991). Um maior perfilhamento aéreo é defendido por Jacques (1994), quando em cortes altos de capim elefante, um maior número de gemas laterais, que são responsáveis pelo rebrote e reserva da planta e algumas folhas remanescentes, são importantes na captação de luz, conseqüentemente, colaboram na velocidade de rebrotação. De acordo com Hume (1991), o perfilhamento é controlado pelo padrão de surgimento das folhas e isso ocorre devido à diminuição do efeito da dominância apical pela ação do corte ou pastejo.

Os autores Gomide e Gomide (2000), trabalhando com morfogênese em *Panicum maximum*, concluíram que ocorrem diferenças entre os perfilhos principais em comparação com os secundários, pois o perfilho principal possui taxas de aparecimento foliar mais alto e sistema radicular mais desenvolvido.

O potencial de perfilhamento de uma determinada espécie baseia-se na velocidade de emissão de folhas, pois cada folha formada, surge uma gema axilar. O intervalo entre o aparecimento de duas folhas consecutivas pode ser obtido pela soma das temperaturas, chamado de filocrono ou termocrone (NABINGER; MEDEIROS, 1995). Wilhelm e McMaster (1995) definem filocrono como o intervalo de tempo entre os estádios de desenvolvimento de folhas sucessivas em um colmo. Para cada filocrono é adicionado um fitômero ao colmo, que é a unidade básica desenvolvimento das gramíneas (GOMIDE; GOMIDE, 2000).

A formação das folhas se dá a partir do desenvolvimento dos primórdios foliares, que surgem de maneira alternada em cada lado do domo apical (LANGER, 1963). A conformação dos perfilhos de gramíneas é determinada pelo tamanho, número e arranjo dos fitômeros, sendo que estes se diferenciam a partir de um

meristema apical, que possui nó, entrenó, bainha foliar, lâmina e uma gema axilar (SKINNER e NELSON, 1994).

Quando se inicia o desenvolvimento de um perfilho, há distinção de três tipos de folhas: as completamente expandidas, emergentes e que estão em expansão (GOMIDE e GOMIDE, 2000). Para Hunt (1965), a produção de folhas em gramíneas caracteriza-se pelo surgimento da folha sobre a bainha da folha mais nova do perfilho. Após vários dias de crescimento, a folha se mantém em expansão ao longo do tempo e a lâmina atinge o máximo tamanho quando a lígula aparece. O aparecimento de folhas é extremamente importante para a planta, uma vez que é a responsável pela interceptação luminosa. Outra característica muito importante é o tamanho da folha, mas é inversamente proporcional à taxa de aparecimento em algumas cultivares (HUME, 1991). A taxa de aparecimento de folhas é extremamente variável em diferentes genótipos, porém, quando condicionado em ambiente com baixa variação na temperatura, intensidade luminosa, fotoperíodo e disponibilidade de nutrientes e água no solo, se mantém constante (LANGER, 1963).

Cavalcante (2001), trabalhando com *Brachiaria decumbens* em quatro períodos de avaliação e quatro alturas de corte, constatou uma positiva interação entre a altura da forrageira e o período, verificando a maior taxa de senescência na altura de 12,7 cm, propiciando baixa taxa de acúmulo de forragem.

A composição bromatológica, na maioria das vezes, é utilizada como parâmetro qualitativo das espécies forrageiras. Porém, não deve ser usado como único determinante na qualidade das pastagens, uma vez que essa composição varia de acordo com diversos aspectos. Os mais relevantes são: cultivar, estágio fenológico da planta, manejo da desfolhação e nível de adubação (NORTON, 1982).

Para uma forrageira ser considerada de alta qualidade nutricional, ela tem que fornecer nutrientes em quantidades suficientes para atender a demanda nutricional, resultando em ganhos na produção animal. A composição química das plantas possui uma grande variabilidade em função da sua morfologia e anatomia. Neste cenário, os constituintes químicos das forrageiras são divididos em duas categorias: os constituintes da parede celular e os contidos no conteúdo celular. Segundo Van Soest (1994), a composição da parede celular é baseada em carboidratos estruturais de baixa solubilidade (hemicelulose e celulose), além de sílica, lignina e

cutina, resultando na fração fibra bruta da forragem, cuja digestão é dependente da ação de enzimas dos microrganismos do rúmen. Porém, o conteúdo celular é composto por amido, proteínas, lipídios, carboidratos solúveis, minerais e vitaminas, correspondendo à fração solúvel de elevada digestibilidade. Estes nutrientes são digeridos por enzimas dos microrganismos e também por enzimas do aparelho digestório dos animais.

A proteína bruta das forrageiras inclui todos os compostos nitrogenados, como a proteína verdadeira, nitrogênio não protéico, aminas, amidas, aminoácidos e outras substâncias nitrogenadas, como o nitrato, que pode apresentar efeitos tóxicos sobre os ruminantes quando apresentado em altos níveis elevados (TOLEDO, 2004). A proteína verdadeira pode representar até 70% da proteína bruta das forragens, dependendo da maturidade da planta. Há uma pequena proporção de nitrogênio não protéico, que é insolúvel devido à associação com a lignina na parede celular, sendo de pouca disponibilidade ao sistema digestório dos ruminantes. As folhas quando possui uma alta qualidade de proteína verdadeira, apresenta alta disponibilidade (HEATH et al., 1985).

As gramíneas tropicais possuem teores de proteína bruta inferior aos das espécies de clima temperado. Numericamente, a maioria destas gramíneas apresenta teores inferiores a 10% de proteína bruta na matéria seca, que pode ser insuficiente para atender a demanda nutricional em algumas situações. Essa baixa concentração é explicado pela via fotossintética C4, altas proporções de colmo em relação à folha e nas altas quantidades de feixes vasculares nas folhas.

A folha é o órgão da planta que possui a maior concentração de proteína de alto valor biológico e com aminoácidos de elevada qualidade, variando muito pouco entre as cultivares. Os aminoácidos não se alteram de maneira significativa com o declínio nos teores de proteína bruta (maturidade fisiológica) e também com o aumento da proteína em razão da fertilização do solo com adubações nitrogenadas. Em relação aos aminoácidos, as folhas possuem relativamente boa quantidade de lisina, porém baixos teores de metionina e isoleucina, embora esta propriedade qualitativa seja considerada de pouca importância aos ruminantes, devido à intensa degradação protéica e síntese da atividade microbiana ruminal (NORTON, 1982).

O teor de proteína nas espécies forrageiras são maiores nos estágios vegetativos iniciais da planta e diminuem na medida em que as mesmas atingem a maturidade. O conteúdo protéico na maturidade está diretamente ligado à espécie, teor proteína na fase inicial da planta e da relação folha:colmo. Algumas espécies mantêm altos valores protéicos ao longo do seu desenvolvimento, porém, declinam com o florescimento (NORTON, 1982).

Os carboidratos são os principais constituintes das plantas, chegando a 80 % da matéria seca das forrageiras. As propriedades nutricionais dos carboidratos das plantas forrageiras são dependentes dos açúcares intrínsecos, do tipo de ligações e de outros fatores físico-químicos. Logo, os carboidratos das plantas forrageiras podem agrupar-se em duas categorias: os estruturais, que possuem uma menor degradabilidade e os não-estruturais, que são altamente digestíveis (VAN SOEST, 1994). Os carboidratos não-estruturais estão presentes no conteúdo celular como glicose e frutose e os usados como reserva nas plantas que incluem a sacarose e o amido. O amido acumulado por forrageiras tropicais, além de apresentar em quantidades pouco significativas, possui baixa solubilidade em relação ao acumulado em raízes e sementes, isso ocorre devido ao alto teor de amilopectina. (NORTON, 1982).

Os carboidratos estruturais são encontrados normalmente constituindo a parede celular, sendo estes, principalmente a pectina, hemicelulose e celulose. Isto representa até 80% da matéria seca das forrageiras e são muito importantes na determinação da qualidade nutricional das forrageiras (VAN SOEST, 1994). Este autor desenvolveu métodos de análises, que são utilizados para a determinação das frações fibrosas nas forrageiras, e um deles é o método de análise, que consiste no processo de submeter à forragem a uma solução de detergente neutro, que solubiliza o conteúdo celular constituído por açúcares solúveis, lipídeos, amido e outros, mantendo insolúvel a parede celular, denominado de fibra em detergente neutro (FDN), que basicamente é composta por celulose, hemicelulose, lignina, cutina e sílica. Em outra análise, a amostra é tratada com uma solução em detergente ácido, que solubiliza tanto o conteúdo celular como a fração de hemicelulose, mantendo insolúveis as frações referentes à celulose e lignina, sendo denominada de fibra em detergente ácido (FDA).

A lignina se baseia em um polímero fenólico, que se liga aos carboidratos estruturais durante o processo de construção da parede celular, alterando, significativamente, a digestibilidade das forragens (NORTON, 1982). A redução da digestibilidade das cultivares de forrageiras se apresenta em relação inversa, pois a concentração de lignina eleva com a maturação da planta e consequentemente, diminui a digestibilidade (FUKUSHIMA, 2007). Com o avanço da maturidade das plantas verificam-se aumentos significativos nos teores de carboidratos estruturais e redução nos solúveis, contribuindo na diminuição da digestibilidade das forragens (REIS et al., 1993).

Forrageiras tropicais são caracterizadas por apresentarem baixa concentração de carboidratos solúveis e pela alta proporção de parede celular. A alta quantidade de parede celular das forrageiras tropicais associa-se diretamente aos aspectos anatômicos das espécies, pois têm alta proporção de tecido vascular, que é uma característica das plantas C4 (VAN SOEST, 1994). Em forrageiras tropicais, a lignina é um dos fatores antidualitativos de maior expressão, pois é um limitante à digestão, formando complexos com a celulose e hemicelulose da parede celular, tornando-a indigestível (HEATH et al., 1985).

O consumo de matéria seca está intimamente relacionado com a concentração de fibra em detergente neutro da forragem, uma vez que este constituinte reflete na capacidade volumosa de ocupação do espaço ruminal. De maneira oposta, a digestibilidade da matéria seca depende do teor de FDA, pois está associada com o teor de lignina da parede celular e, uma vez ligada à celulose e hemicelulose, causam problemas com a digestibilidade dos carboidratos estruturais ruminais, devido à formação de complexos de lignocelulose (MERTENS, 1987, 1994).

A digestibilidade é a medida da quantidade do alimento consumido que é metabolizado pelo animal. A princípio, todos os componentes da planta, exceto a lignina, são potencialmente degradados. Contudo, a completa digestão dificilmente acontece por decorrência das incrustações de lignina na hemicelulose e celulose, que tem efeito de proteção contra a ação dos micro-organismos ruminais (REIS et al., 1993). A determinação da digestibilidade pode ser por vários métodos, como "*in vivo*", "*in situ*" e "*in vitro*". O método *in vitro*, por ter custos mais reduzidos, maior

velocidade na obtenção de resultados e elevada correlação com o método *in vivo*, tem sido amplamente utilizado e recomendado para a avaliação de forrageiras (PEREZ, 1997).

A digestibilidade das forrageiras tropicais diminui de forma contínua em função do seu grau de maturidade. As cultivares com alta digestibilidade inicial, apresentam diminuição acentuada do que aquelas com digestibilidade inicial mais baixa. As cultivares que mantêm a digestibilidade em altos patamares e com maior consistência são mais interessantes no que diz respeito à produção animal. Espécies dos gêneros *Setaria*, *Digitaria* e *Brachiaria*, geralmente, apresentam taxas de declínio de digestibilidade mais lentas, quando comparadas com cultivares dos gêneros *Chloris*, *Panicum* e *Hyparrhenia* (RODRIGUES, 1986).

As condições climáticas que mais afetam o valor nutricional das forrageiras tropicais são a temperatura, a luminosidade e a umidade. Temperaturas elevadas promovem aumento rápido no teor de lignina da parede celular, o que acelera a atividade metabólica celular, resultando em reduções nas concentrações de proteínas, lipídios e carboidratos solúveis e aumento dos carboidratos estruturais, causando a redução da digestibilidade (VAN SOEST, 1994). O processo fotossintético é garantido pela luminosidade que também promove a síntese de açúcares e ácidos orgânicos, resultando na elevação nos teores de açúcares solúveis, ácidos orgânicos e aminoácidos, reduzindo a quantidade da parede celular, incrementando a digestibilidade (HEATH et al., 1985). Quanto aos efeitos da umidade, segundo Reis et al. (1993), quando ocorre intenso déficit hídrico, o dossel forrageiro paralisa o crescimento, limitando a capacidade de suporte da pastagem e a produção animal, tanto em razão da baixa qualidade quanto da disponibilidade da forragem. Em contrapartida, uma deficiência hídrica moderada, diminui a velocidade de crescimento das plantas, retardando o alongamento dos colmos, resultando em plantas com melhor relação folha:colmo, com maior quantidade de nutrientes digestíveis (VAN SOEST, 1994).

A fertilidade do solo e a prática de aplicações de corretivos e adubos reflete-se na composição bromatológica das forrageiras tropicais, especialmente nos teores de proteína bruta, conseqüentemente melhorando a digestibilidade e o consumo da forragem. Isto pode estar relacionado mais com o rendimento de matéria seca do

que o próprio valor nutritivo da forragem (REIS et al., 1993). O mesmo comportamento foi observado por Benedetti (1994), quando vacas em lactação mantida a pasto, formados com diferentes espécies (*B. decumbens*, *Panicum maximum* cv. Colonião, *Pennisetum purpureum* cv. Napier), a gramínea que apresentou menor taxa de degradação inicial, foi a mais consumida. Isto porque havia oferta de folhas (relação folha:colmo era 80%). Segundo o autor os animais compensaram a degradabilidade inicial baixa, pelo maior volume consumido devido à aceitabilidade da forrageira.

Os estádios fenológicos das forrageiras tropicais apresentam ampla relação com a composição bromatológica e digestibilidade. Isto porque ocorre elevação nos teores de carboidratos estruturais e lignina, e redução no conteúdo celular, que estão relacionadas com a diminuição da relação folha:colmo. Plantas com estágio fenológico mais avançado apresentam maiores proporções de colmos que folhas, resultando em baixo conteúdo de nutrientes digestíveis (REIS et al., 1993). Logo, a época da colheita da forragem está relacionada ao estágio de desenvolvimento e ao seu valor nutricional. Colheitas de plantas mais velhas propicia um alimento com baixa quantidade de carboidratos solúveis e digestibilidade, devido à diminuição da relação folha:colmo, uma vez que é a fator mais importante para perda de qualidade da forrageira (CORSI, 1990).

Em sistemas de produção a pasto, principalmente gado leiteiro, segundo Benedetti (1994) devem-se identificar aqueles animais que mais se interagem com as pastagens. Segundo ele, certos animais têm melhores respostas produtivas que outros, num mesmo sistema de manejo. Essas características podem ser herdáveis, assim, podem-se selecionar animais com melhor e mais eficiência na utilização de forrageiras tropicais.

A evolução das tecnologias de produção na agropecuária brasileira vem se mostrando significativa, com o desenvolvimento de novos produtos e do melhoramento genético das plantas forrageiras. Estes avanços, conciliados com práticas de manejo, suplementação adequada, técnicas de reprodução, sanidade e um gerenciamento eficiente, são pilares indispensáveis na construção de um sistema produtivo sustentável.

III. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área experimental

O experimento foi realizado ao longo do ano 2011, na Fazenda experimental Capim Branco, pertencente à Universidade Federal de Uberlândia, situada no município de Uberlândia, no estado de Minas Gerais. O referido local tem como coordenadas geográficas aproximadas de 18°51'55" de latitude sul, 48°21'05" de longitude oeste e uma altitude de 797 metros.

3.2 Caracterização edafoclimática

O clima da região de Uberlândia, segundo o “Sistema Köppen”, classifica-se como Cwa, caracterizado pelo clima tropical de altitude, com chuvas no verão e seca no inverno, com a temperatura média do mês mais quente superior a 22°C (PEEL et al., 2007). As informações das condições climáticas durante o período em que foi realizado o experimento foram obtidas pela estação meteorológica da Fazenda Experimental de Capim Branco, localizada em torno de 1900 metros da área experimental. Nas figuras de 1 a 4 visualizam-se os aspectos de temperatura, precipitação, umidade relativa do ar e radiação solar.

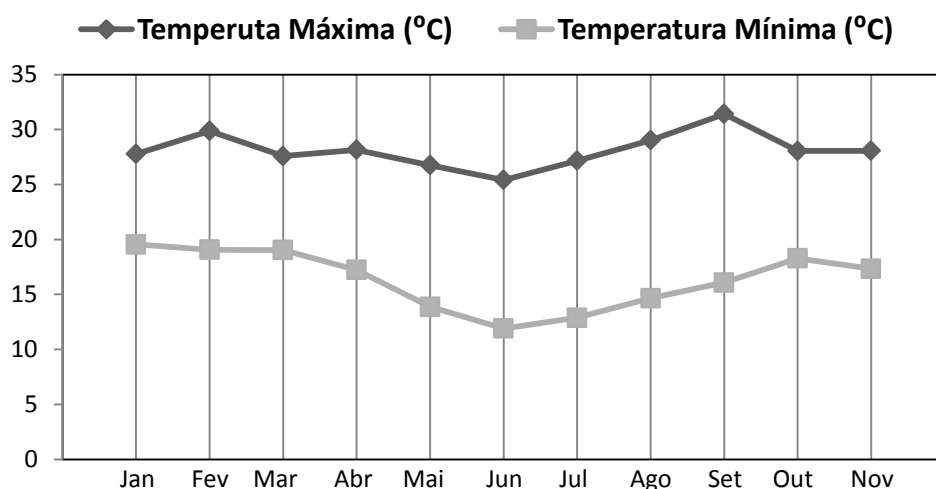


Figura 1 – Dados de temperatura média mensal do período de Janeiro a Novembro de 2011

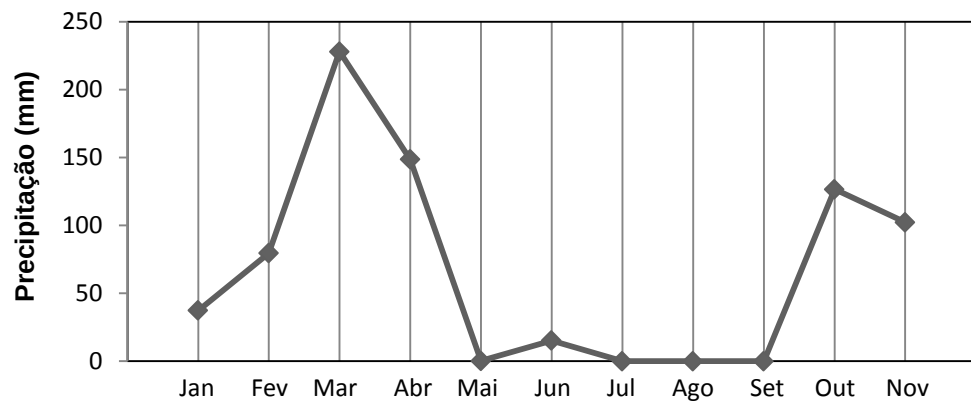


Figura 2 – Dados de precipitação mensal média do período de Janeiro a Novembro de 2011

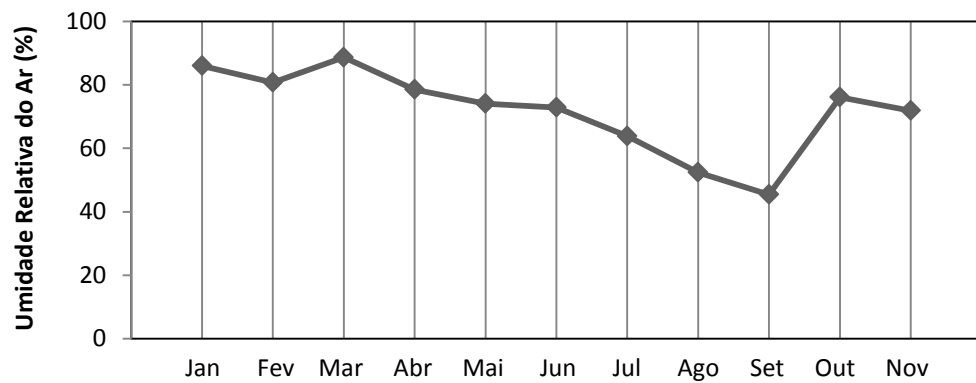


Figura 3 – Dados de umidade relativa do ar média mensal do período de Janeiro a Novembro de 2011

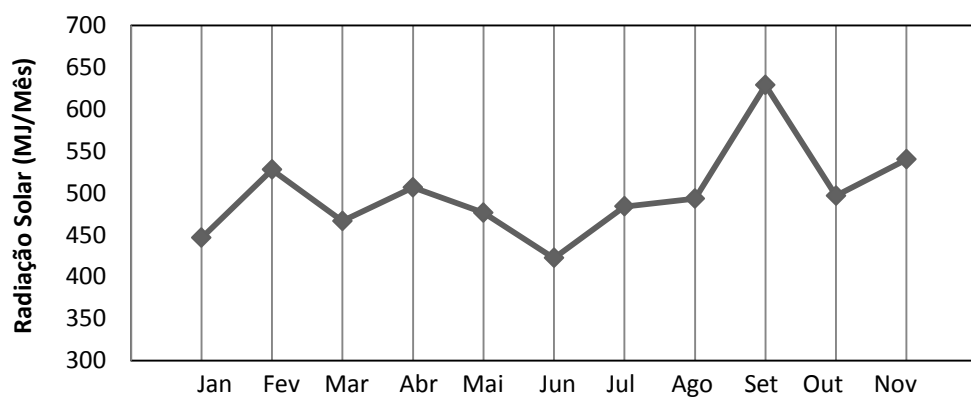


Figura 4 - Dados de radiação solar média mensal do período de Janeiro a Novembro de 2011

O relevo da área experimental classifica-se como ondulado e o solo foi classificado como Latossolo Vermelho Mesotrófico (EMBRAPA, 2006). Antes do preparo de solo para o estabelecimento das pastagens da área experimental, o solo foi amostrado nas profundidades de 0 a 20 e 20 a 40 cm. Estas amostragens foram enviadas ao LABAS (Laboratório de Análise de Solo da Universidade Federal de Uberlândia), onde foram realizadas as análises químicas e físicas (Quadro 1).

Os resultados revelaram que o solo da área experimental é de classe textural argilosa e possui níveis insuficientes de alguns nutrientes para as espécies de forrageiras estudadas. Apesar disso, não foi necessária a aplicação de corretivos, como calcário ou gesso, uma vez que o solo já havia sido corrigido no ano anterior. Foi realizada adubação de plantio no ato da semeadura, com a aplicação de 190 kg.ha⁻¹ de Fosfato Monoamônico, garantindo em torno de 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ e 19 kg.ha⁻¹ de N. Para a adubação de cobertura foi utilizado 125 kg.ha⁻¹ do adubo formulado (30-00-20), aplicado 30 dias depois da semeadura, o que forneceu aproximadamente 38 kg.ha⁻¹ de N e 25 kg.ha⁻¹ de K₂O (SOUSA; LOBATO, 2004).

Quadro 1 – Resultados das análises física e química do solo da área experimental

Análises	Unidades	Amostra 0-20 cm	Amostra 20-40 cm
Químicas			
pH H ₂ O	--	5,7	5,5
P meh ⁻¹	mg.dm ⁻³	1,2	0,5
K ⁺	mg.dm ⁻³	58	28
S-SO ₄ ⁼	mg.dm ⁻³	--	4,0
Ca ²⁺	cmol _c .dm ⁻³	2,3	0,5
Mg ²⁺	cmol _c .dm ⁻³	0,9	0,4
Al ³⁺	cmol _c .dm ⁻³	0,0	0,1
B	mg.dm ⁻³	0,16	--
Cu	mg.dm ⁻³	8,9	--
Fe	mg.dm ⁻³	25	--
Mn	mg.dm ⁻³	15,6	--
Zn	mg.dm ⁻³	0,4	--
M.O.	dag.kg ⁻¹	3,1	--
T	cmol _c .dm ⁻³	5,85	4,07
V	%	40	24
m	%	00	09
Físicas			
Argila	%	--	54,3
Limo	%	--	8,9
Areia Fina	%	--	18,3
Areia Grossa	%	--	18,5

3.3 Materiais genéticos

Foram avaliadas duas forrageiras do gênero *Brachiaria*, identificadas como *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. Ambas são gramíneas utilizadas para pastagens com características similares no que diz respeito à aptidão, potencial produtivo e adaptação às condições edafoclimáticas da região do Triângulo Mineiro, em Minas Gerais.

3.4 Estabelecimento das pastagens

A pastagem foi implantada no dia 12 de fevereiro de 2011, utilizando um método convencional de preparo de solo, com duas gradagens pesadas e uma leve. Utilizou-se aproximadamente quatro quilogramas de sementes viáveis por hectare das cultivares avaliadas. Para realização da semeadura foi utilizada uma distribuidora de sementes do tipo pendula, que foi acoplada em um trator pelo engate de três pontos. Logo após a distribuição das sementes na área, foi feita uma incorporação com grade leve completamente fechada, ato que proporcionou o posicionamento das sementes em torno de dois centímetros de profundidade, minimizando as perdas de germinação (REZENDE et al., 2007).

3.5 Procedimentos experimentais

Foram estabelecidos quatro piquetes com dois hectares cada, os quais ficaram dispostos no delineamento estatístico como blocos casualizados. Em dois destes piquetes foi estabelecida a *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e nos outros dois a *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. Para a tomada de dados referente às plantas, cada bloco foi subdividido em três regiões imaginárias, dispostas ao longo da declividade do terreno, a fim de melhorar a aleatoriedade, como apresentado na Figura 5.

Os piquetes eram delimitados por cerca eletrificada, com três fios. Foram realizadas pequenas áreas de exclusão, estrategicamente posicionadas a fim de melhorar a aleatoriedade, delimitadas pela mesma cerca, com a finalidade de

impedir o pastejo, uma vez que nestas áreas eram colhidas as amostras de forragem utilizadas para avaliações laboratoriais da composição botânica.

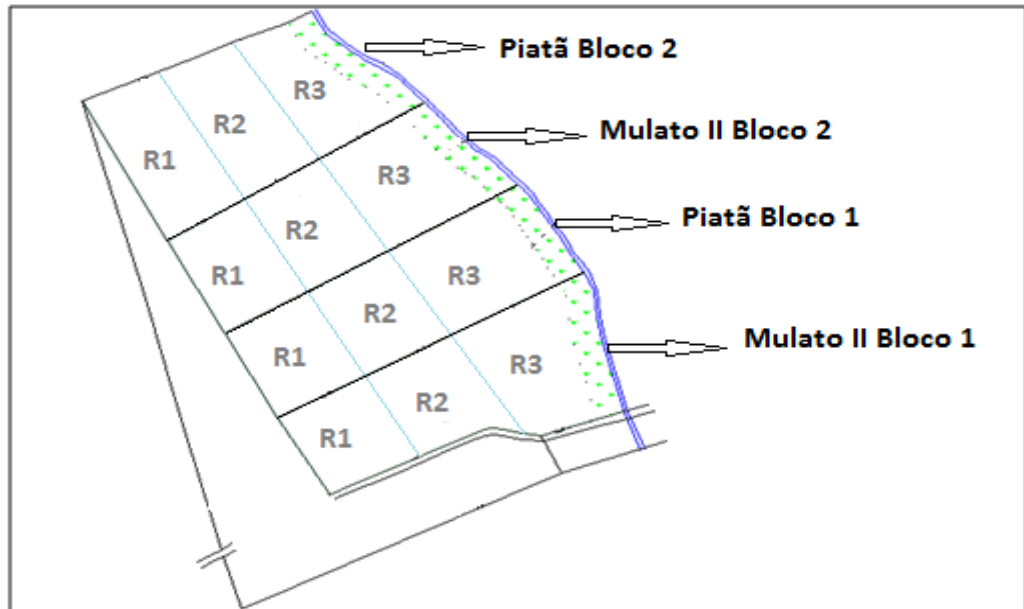


Figura 5 – Croqui da área experimental

As colheitas das amostras de forragem eram feitas impreterivelmente de 15 em 15 dias, às oito horas da manhã, do dia primeiro de abril de 2011 até o dia 15 de julho do mesmo ano. O procedimento de colheita era executado com o auxílio de uma armação de madeira, com dimensão (1,0 x 1,0m), resultando em uma área de 1 m², que serviu como gabarito de área. Este gabarito foi utilizado posteriormente para extrapolação do cálculo para área total. Vale ressaltar que a escolha da área era feita jogando este quadrado de madeira de maneira aleatória dentro da área de exclusão de pastejo; esta operação era executada três vezes em cada região do bloco e o material das colheitas era misturado, formando uma amostra. No momento da colheita da forragem, primeiramente era mensurada a altura das plantas, em seguida realizada a contagem dos números de perfilhos, obtendo a sua densidade populacional e de plantas daninhas, resultando na composição botânica da pastagem. Logo após, a forrageira era colhida cortando-a na região do coleto com ajuda de um podão de jardinagem. Todo o material era armazenado e identificado em um recipiente para posteriormente serem realizadas as demais avaliações.

3.6 Procedimentos de avaliação da produção animal

Para a avaliação da produção animal era utilizado o índice zootécnico de ganho de peso diário. Avaliaram-se três animais em cada piquete, fêmeas, de 15 meses de idade, com peso inicial aproximado de 200 Kg, com a mesma qualidade genética, todas da raça Nelore. Ou seja, todo o rebanho foi padronizado a fim de diminuir a interferência genotípica.

O manejo da pastagem era baseado em pastejo contínuo com taxa lotação variável, ou seja, a taxa de lotação era baseada na altura do pasto, uma vez que havia na área ao lado quatro animais, de ajuste, pois no momento em que a altura do pasto superasse a altura de manejo estipulada de 30 cm para ambas as cultivares, segundo Aguiar (2009), os animais de ajuste eram colocados na área.

O pastejo na área experimental iniciou no dia primeiro de abril de 2011, porém a avaliação dos mesmos iniciou-se a partir do dia primeiro de maio de 2011 devido à necessidade dos animais em se adaptarem com a forrageira e com o ambiente. Foi realizada a primeira pesagem no dia primeiro de maio de 2012 e a segunda no dia 29/08/2012, completando 120 dias de avaliação nos respectivos tratamentos. Todas seguiram o mesmo procedimento, em que os animais eram fechados no curral e submetidos a um jejum de 14 horas, com fornecimento apenas de água. Para o procedimento de pesagem era utilizada uma balança bovina digital do tipo caixa, o peso individual dos bovinos eram anotados; os animais eram identificados de acordo com o tratamento.

Os animais contavam com uma vereda, que abastecia os quatro piquetes, com água de qualidade. Fornecia-se suplementação mineral “*ad libitum*” com os seguintes níveis de garantia: 146g Cálcio, 80mg Cobalto, 1000mg Cobre, 15g Enxofre, 750mg Ferro, 45g Fósforo, 70mg Iodo, 10g Magnésio, 1000mg Manganês, 15mg Selênio, 173g Sódio, 3000mg Zinco, 450mg Flúor. Para os últimos dois meses, nos quais ambas cultivares começaram a secar, utilizou-se também uma suplementação protéica à base de Cloreto de Sódio, Enxofre Ventilado, Farelo de Soja, Fosfato Bicálcico, Iodato de cálcio, Milho integral moído, Óxido de Magnésio, Óxido de Zinco, Selenito de Sódio, Sulfato de Cobalto, Sulfato de Cobre, Sulfato de Ferro, Sulfato de Manganês e Ureia Pecuária. Esta suplementação foi fornecida com

uma limitação de consumo de aproximadamente 300g/cab/dia, de acordo com a recomendação do fabricante.

3.7 Avaliação morfológica e análises laboratoriais

A determinação das características morfológicas, do teor de matéria seca e análises bromatológicas das amostras foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia – MG, nos meses de abril e outubro de 2011.

A matéria seca dos constituintes morfológicos era determinada seguindo os procedimentos analíticos seguintes: as amostras, depois de colhidas nas unidades experimentais e devidamente identificadas, eram submetidas a uma separação morfológica: as folhas (em que se inclui somente o limbo foliar e suas nervuras), o colmo (que contém o colmo, as bainhas foliares e o aparelho reprodutivo) e o material morto (inclui todas as partes consideradas mortas da planta). Logo após, elas seguiam para determinação da ASA (Amostra Seca ao Ar), sendo realizada após a secagem das amostras em estufa de circulação de ar forçada, com temperatura a 65°C por 72 horas. Após a secagem, o material foi moído em moinho tipo Wiley equipado com peneira de malha com abertura de um milímetro. Em seguida, os componentes morfológicos de cada amostra foram misturados e homogeneizados, constituindo assim uma amostragem da parte aérea da planta para as análises bromatológicas. Por último, foram amostrados dois gramas de massa seca (ASA) em um cadinho de porcelana e levado à estufa a 105°C, por 16 horas. Depois deste período a amostra foi para um dessecador, onde ficou esfriando e em seguida foi pesada quantificando a matéria seca definitiva, denominada ASE (Amostra Seca em Estufa) (MERTENS, 1993).

A proteína bruta foi realizada a partir do método padrão de determinação de nitrogênio em forragens, conhecido como método Kjeldahl, que se baseia em três etapas básicas. À primeira delas, conhecida como fase de digestão, colocou-se no balão Kjeldahl, 0,5 g de amostra (ASA), 5 mL de ácido sulfúrico e 2 g de mistura catalítica, então fez-se o aquecimento no bloco digestor a 450°C para que o carbono e o hidrogênio fossem oxidados, o que resultou na conversão do nitrogênio em

amônia. À segunda etapa, levou-se o balão Kjeldahl, com a solução já digerida, para o destilador, adicionaram-se 20 mL de hidróxido de sódio (40%) e aqueceu-se para a liberação da amônia dentro de um erlenmeyer com 15 mL de ácido bórico (3%) e três gotas do indicador vermelho de metila. Destilou-se até completar o volume de 100 mL para garantir o término da evaporação e condensação de toda a amônia presente na amostra, formando, assim, o borato de amônia. À terceira etapa, conhecida como etapa da titulação, o borato de amônia formado foi titulado com uma solução de ácido clorídrico (0,1 N). O volume gasto na titulação foi utilizado no cálculo da concentração de proteína bruta na (ASA), como segue abaixo, e posteriormente foi corrigido para a matéria seca definitiva (SILVA, 2002).

$$\text{Proteína Bruta (\%)} = \frac{V \times f \times 0,0014 \times 6,25 \times 100}{P(g)}$$

Onde:

V = volume gasto de HCl 0,1N

f = fator do HCl 0,1N

0,0014 = miliequivalente grama do nitrogênio

6,25 = fator de conversão geral do nitrogênio em proteína

P = peso da amostra

Os procedimentos de análise dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram conduzidos em aparelho analisador de fibras (Tecnal TE-149), utilizando-se a formulação de detergente neutro preconizada por Silva (2002). As amostras foram pesadas e colocadas em um saco de TNT 100% que também tinha o peso conhecido. A quantidade de detergente foi de 100 mL/g MS, com tempo de extração de uma hora. Ao término do tempo de extração os sacos foram lavados, sequencialmente, com água quente e acetona, e logo após foram secados, em estufa de 105°C por 24 horas, acondicionados em dessecador, pesados e posteriormente calculado o teor de FDN.

Para a determinação da fibra em detergente ácido (FDA), também conhecida como lignocelulose, utilizou-se o mesmo aparelho analisador de fibras (Tecnal TE-149). As amostras foram pesadas e deslocadas nos sacos de TNT 100%. Utilizou-se 1g de amostra para cada 100ml de solução detergente ácida descrita em Silva (2002). Em seguida digeriu-se por uma hora. Ao término do tempo de extração, os

sacos foram lavados, sequencialmente, com água quente e acetona. Logo após foram secados, em estufa de 105°C por 24 horas, acondicionados em dessecador, pesados e posteriormente calculados.

Para a análise de lignina foi utilizada a técnica da lignina em detergente ácido (LDA), onde as amostras foram tratadas com solução de detergente ácido, gerando a fibra em detergente ácido (FDA), logo após foi submetida ao processo de digestão com solução concentrada de ácido sulfúrico a 72% (Van Soest, 1963). No entanto, este procedimento foi adaptado com a utilização de saquinhos Ankon F-57. Após a digestão, os saquinhos foram colocados em autoclave (120°C; 30 min.), dispostos a enxágues com água destilada quente (5 min.), sendo então escorridos e posteriormente imersos em acetona (5 min.) e secos em estufa (105°C), acondicionado em dessecador, pesado e posteriormente calculado (LANES et al., 2006).

O método de análise de degradabilidade *in vitro* da matéria seca foi desenvolvido por Tilley e Terry (1963). Esta metodologia tem como principal função, fazer uma simulação no laboratório das condições existentes no trato gastrointestinal dos ruminantes. As amostras de forragem foram pesadas, com 500mg, e colocadas no saquinho Ankon F-57 e posteriormente incubadas em jarros de vidro. Em cada jarro da incubadora artificial foram adicionados os saquinhos, 1200 ml de solução tampão de McDougall (McDougall, 1948) e 300 ml de líquido ruminal, que foi coletado de um animal dotado de uma cânula ruminal permanente. Previamente à incubação, foram adicionados a cada 1200 ml de solução tampão de McDougall, 20 ml de solução de uréia (5,5 g de ureia/100 ml H₂O) e 20 ml da solução de glicose (5,5 g de glicose/100 ml H₂O). Após o preparo da solução, borbulhou-se com CO₂ com o objetivo de abaixar o seu pH a 6,9 e, em seguida, foi realizada a incubação dos materiais por 48 horas à temperatura em torno de 39°C, proporcionando um ambiente adequado para a atividade microbiana. Logo após a realização do procedimento, foi feita a filtração e recuperou-se o material residual, isto é, a fração que não sofreu a digestão. Estas frações foram dispostas a enxágues com água corrente, sendo então escorridas e secas em estufa (105°C), acondicionadas em dessecador, pesadas e posteriormente calculada a porcentagem degradada da matéria seca.

3.8 Delineamento experimental

O delineamento experimental foi feito em blocos casualizados em esquema de parcelas subdivididas no tempo, com dois tratamentos (cultivares), dois blocos (piquetes), oito épocas de colheitas e três repetições por bloco, para as avaliações das forrageiras. Para a avaliação da produção animal era utilizado um delineamento em blocos casualizados, com dois tratamentos (cultivares), dois blocos (piquetes) e três repetições (animais). Na comparação entre as cultivares, nas variáveis relativas às forrageiras e na avaliação de produção animal foi realizado uma análise de variância e teste F ($p < 0,05$). Para comparação das épocas de colheita, utilizou-se da análise de regressão linear ou polinomial. Os dados foram analisados com a ajuda do software estatístico SISVAR (FERREIRA, 2003).

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Composição botânica

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados da evolução da composição botânica da pastagem com as cultivares *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e *Brachiaria brizantha* cv. Piatã ao longo de quatro meses de avaliação.

Tabela 1. Composição botânica da pastagem, com as forrageiras *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, em quatro estágio de desenvolvimento

Época de avaliação	1º Abril (48 DAG*)		1º Maio (78 DAG*)		31º Maio (108 DAG*)		30º Junho (138 DAG*)	
Cultivares	Mulato II	Piatã	Mulato II	Piatã	Mulato II	Piatã	Mulato II	Piatã
Massa Seca	(%)		(%)		(%)		(%)	
Forrageiras Avaliadas	50a	53a	70a	59b	91a	80b	89a	78b
<i>Braquiárias spp.</i>	32a	30a	12b	28a	7b	17a	7b	21a
<i>Sida spp.</i>	9a	7a	15a	8b	1a	2a	2a	1a
<i>Cyperus spp.</i>	1a	0a	0a	0a	0a	0a	0a	0a
<i>Ipomoea spp.</i>	3a	5a	2a	2a	0a	0a	0a	0a
Outras	4a	3a	1a	2a	0a	1a	1a	0a
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100

Médias na mesma linha de cada época, seguida de letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste F ($p < 0,05$)

*DAG – Dias após a germinação

Aos 48 dias após a germinação não houve diferença ($p > 0,05$) na composição botânica da pastagem, em ambas cultivares avaliadas. Nas avaliações seguintes, ou seja, a partir dos 78 dias após a germinação, foi constatado que a cultivar Mulato II apresentou mais agressividade, no que diz respeito à competição com as plantas daninhas ($P < 0,05$) comparada com a cultivar Piatã. Isso pode ser justificado pelo fato da cultivar Mulato II possuir uma densidade populacional de perfilho maior ($p < 0,05$) (Tabela 2), o que diminui a incidência de radiação solar na porção mais baixa do dossel, inibindo o desenvolvimento das plantas daninhas. Em ambos tratamentos a participação de plantas daninhas na composição botânica foi maior no período das chuvas do que o período da seca, resultados semelhantes foram encontrados por Santos et al. (1998) que constatou em pastagens de capim gordura (*Melinis minutiflora*) o componente ervas e arbustos apresentou maiores percentagens na composição florística no período chuvoso em relação ao período seco.

4.2 Aspectos morfológicos

No Quadro 2 observa-se os resultados das características morfológicas das cultivares *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. Os resultados representam uma média de oito épocas de corte intercalados de 15 dias, dispostos em uma época representativa das estações chuvosa e seca.

Quadro 2. Densidade de perfilhos, altura de planta, proporção de folha, colmo e matéria morta de *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e *Brachiaria brizantha* cv. Piatã

	Densidade Perfilhos	Altura Planta	Folha	Colmo	Matéria Morta
	Nº Perfilho/m ²	cm	%	%	%
Mulato II	356a	45b	50,80a	40,68b	8,52a
Piatã	166b	57a	46,63b	46,58a	6,79b
Média Geral	261	51	48,72	43,63	7,65
CV (%)	30,69	7,48	8,72	10,77	7,56

Médias na mesma coluna seguida de letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste F ($p < 0,05$).
Média dos oito cortes em quatro meses de avaliação.

A altura média da cultivar Piatã no período avaliado, foi significativamente maior ($p < 0,05$) do que a cultivar Mulato II. Porém, o percentual de matéria morta se comportou diferentemente, pois a cultivar Mulato II obteve um percentual mais elevado ($p < 0,05$). Segundo Barbosa et al. (2006) e Zeferino (2006), quando os pastos são mantidos altos, não há um aproveitamento completo das plantas, uma vez que dificulta a exploração do animal ao dossel inferior, consequentemente acumulando tecido e elevando a taxa de material morto. No presente trabalho, quando as forrageiras estavam sob pastejo a altura de manejo recomendada, foi mantida, não ocorrendo portanto tal acontecimento. Porém, nas áreas de exclusão do pastejo, na qual foi mensurada a altura média apresentada no Quadro 2, ocorreu maior taxa de material morto na cultivar Mulato II, que possui altura média menor. Esse fato pode ser explicado devido a sua maior relação folha: colmo e a menor concentração de lignina nos seus tecidos, possibilitando uma maior fragilidade quanto ao tempo de senescência.

Quanto à densidade populacional de perfilhos, observa-se que variou substancialmente entre as gramíneas, sendo a cultivar Mulato II obteve uma densidade de perfilho significativamente maior ($p < 0,05$). Como está apresentada na Figura 6, a evolução da densidade de perfilho da cultivar Mulato II foi crescente em todas as etapas de avaliação, comportando-se em uma conformação quadrática positiva. Na cultivar Piatã aumentou a densidade de perfilhos até 80 dias após a germinação, posteriormente a cultivar manteve a densidade de perfilho constante.

Nas últimas três semanas de avaliação da densidade populacional de perfilhos, como mostrado na Figura 6, nota-se para ambas cultivares uma tendência de estabilização do número de perfilhos, isto ocorre devido a uma compensação do tamanho sobre a densidade dos perfilhos, este fenômeno é denominado lei do auto-desbaste, que ocorre principalmente quando a pastagem está sendo diferida (MATTHEW et al., 1995). Neste contexto, existe uma competição por luz entre os perfilhos, como nas avaliações deste trabalho era previsto o livre crescimento da forrageira, resultou em uma menor quantidade e qualidade de radiação luminosa na parte basal da forrageira, local que se encontra grande parte das gemas que dão origem aos perfilhos da planta, resultando em um menor perfilhamento da gramínea (LANGER, 1963); (DEREGIBUS et al., 1983).

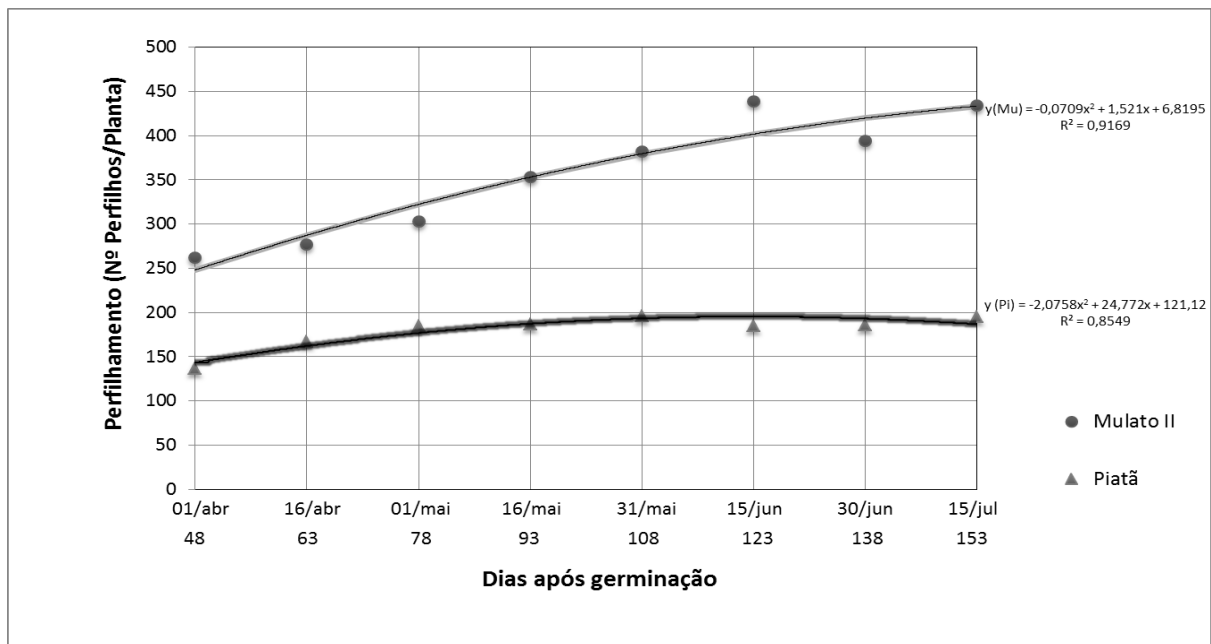


Figura 6 – Densidade populacional de perfilhos (Nº perfilhos/m₂) da *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, ao longo do tempo

Na Figura 7 está apresentado o comportamento das forrageiras avaliadas quanto à evolução da relação folha:colmo. Esta relação pode ser utilizada como índice de qualidade nutricional, uma vez que a relação folha:colmo elevada representa forragem de elevado teor de proteína, digestibilidade e consumo. De acordo com Forbes e Hodgson (1985), a porção folha pode representar mais de 80% da dieta dos bovinos. Portanto, tem a capacidade de atender às exigências nutricionais dos animais, propiciando melhor ganho de peso (WILSON, 1982). O contrário ocorre quando a relação folha:colmo é baixa, ou seja, a forrageira tem alta proporção de colmo, o que não é desejado, pois este é um dos principais redutores de digestibilidade, já que apresenta alta fração lignificada (SANTOS et al., 2008).

A relação folha:colmo da cultivar Mulato II foi significativamente ($p < 0,05$) mais elevada que a cultivar Piatã em todas as etapas avaliadas. Ambas cultivares apresentaram um comportamento quadrático decrescente em relação a esta variável. À medida que a forrageira envelheceu, ocorreu aumento na senescência das folhas, conseqüentemente a diminuição do peso foliar, o que ocasionou a redução da relação folha:colmo. Segundo Pinto et al. (1994), a relação folha:colmo crítica é 1,0, ou seja, é necessário que uma forrageira de qualidade consista em ter mais peso de folhas do que colmos. A Figura 7 mostra que a curva da cultivar Mulato II cruza com o eixo da relação folha:colmo 1,0, aproximadamente 30 dias após o cruzamento da curva da cultivar Piatã com o mesmo eixo. Isso demonstra que a cultivar Mulato II, em relação aos aspectos relacionados a qualidade da forragem, perdurou 30 dias a mais na entrada do período de seca do que a cultivar Piatã. Bamberg et al., (2009), encontraram resultados similares quando analisaram o comportamento das curvas de relação folha:colmo ao longo do tempo. Avaliando *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria híbrida* cv. Mulato, verificaram que a relação folha:colmo 1,0 da cultivar Mulato aconteceu em torno de 30 dias após a *Brachiaria ruziziensis*.

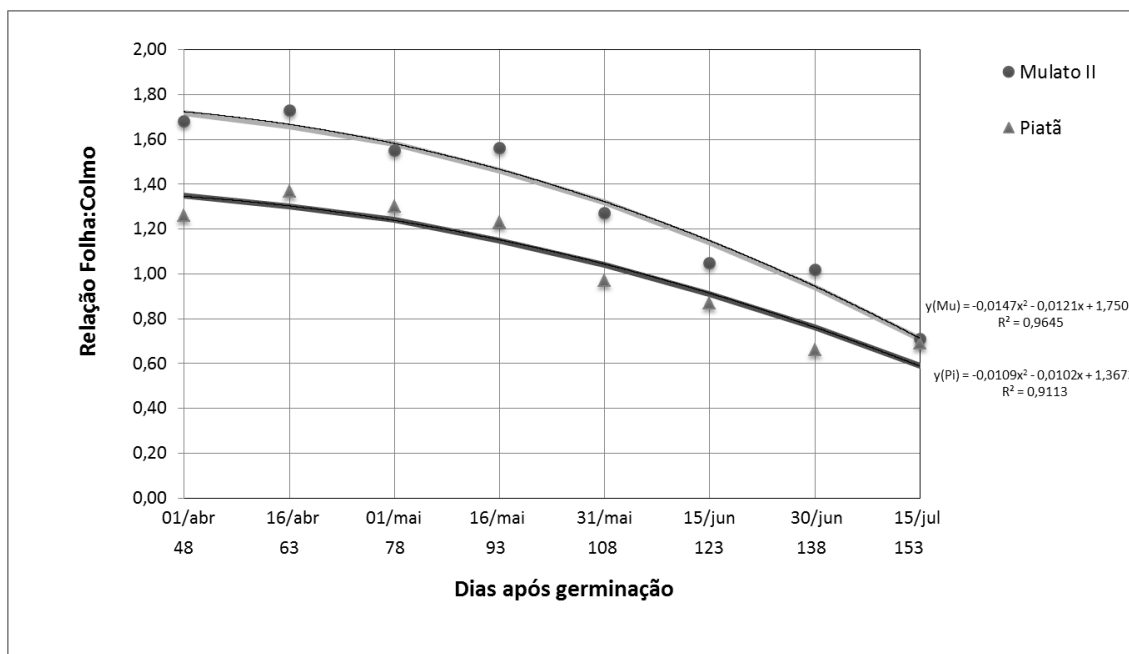


Figura 7 – Relação folha:colmo da *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, nos oito cortes avaliados

4.3 Composição bromatológica

No Quadro 3 estão apresentados os valores médios das avaliações químico-bromatológicas, teores de matéria seca e degradabilidade *in vitro* da matéria seca nos quatro meses correspondentes ao período experimental.

Quadro 3. Teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN), teor de lignina (LIG) e degradabilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS)

	MS	PB	FDA	FDN	LIG	DIVMS
	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Mulato II	27,30b	11,7a	42,13b	69,37b	7,25b	62,7a
Piatã	33,08a	9,0b	43,71a	71,67a	8,49a	58,0b
Média Geral	30,2	10,3	42,92	70,52	7,87	60,35
CV (%)	9,46	13,83	5,55	4,10	17,22	6,20

Médias na mesma coluna seguida de letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste F ($p < 0,05$)
Média das oito amostragens em quatro meses de avaliação, representando as épocas da seca e das águas

Verifica-se no quadro 3 que a cultivar Piatã apresentou um teor médio de matéria seca, FDA, FDN e lignina significativamente ($p < 0,05$) mais elevada do que a cultivar Mulato II. Todavia, constatou-se também no mesmo quadro, que o teor médio de proteína bruta e o percentual de degradabilidade *in vitro* da matéria seca foi significativamente maior ($p < 0,05$) na cultivar Mulato II do que a cultivar Piatã. Será apresentado abaixo, o comportamento desses resultados ao longo do período avaliado.

Na Figura 8 verifica-se que o teor médio de matéria seca de ambas as forrageiras teve um comportamento crescente quadrática, devido à maturidade das plantas e à diminuição dos índices pluviométricos, uma vez que em plantas novas tem um maior teor de água, que tende a reduzir à medida que se avança o estágio de maturação (BALSALOBRE et al., 2001).

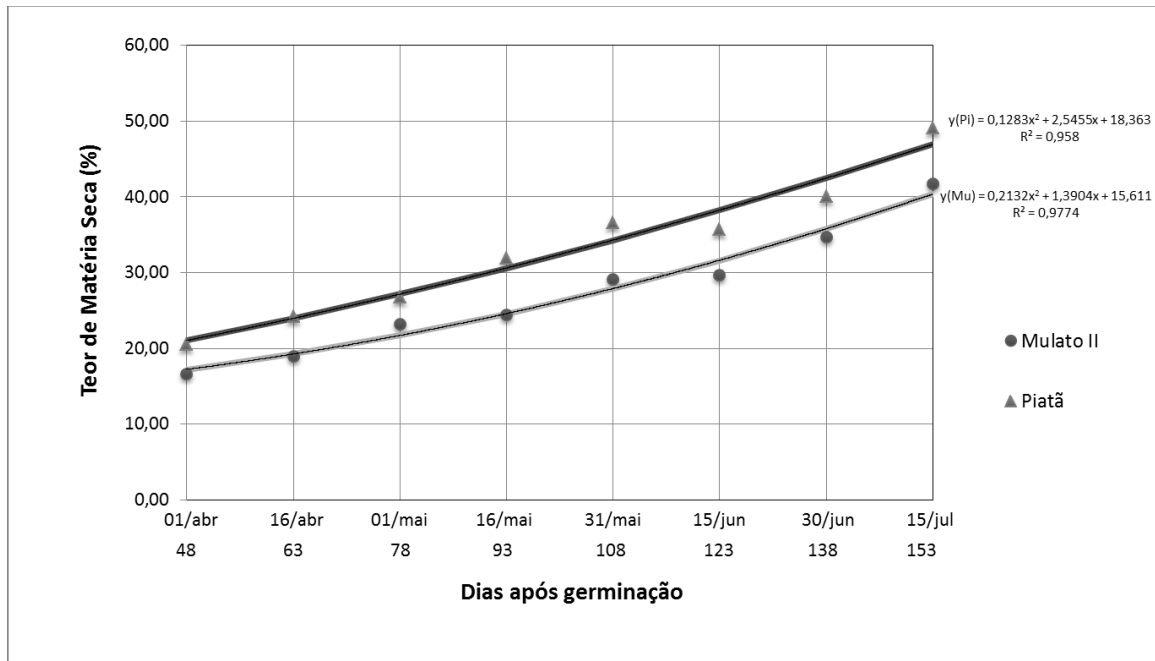


Figura 8 – Teor de matéria seca (%) da *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, nas oito colheitas avaliadas

A Figura 9, mostra os teores médios de proteína bruta das forrageiras da *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, nas oito épocas de cortes avaliadas.

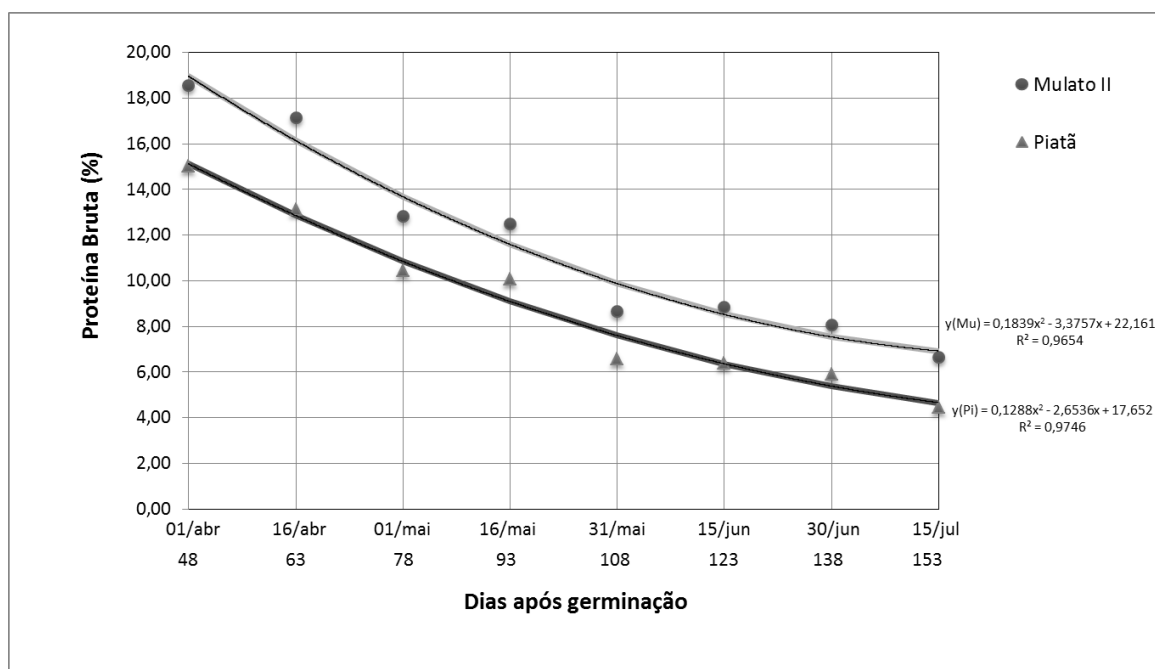


Figura 9 – Teor de proteína bruta (%) da *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, nas oito colheitas avaliadas

Como descrito na Figura 9, o comportamento do teor médio de proteína bruta ao longo do tempo seguiram a mesma conformação quadrática decrescente para ambas cultivares; nota-se uma diminuição significativa ($p < 0,05$) do teor médio de proteína bruta, em consequência da maturação das plantas forrageiras e/ou diminuição dos índices pluviométricos. Este resultado foi similar ao encontrado por Costa et al. (2004), que avaliaram esta variável ao longo do ano com a *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. Os teores mínimos de proteína bruta para a cultivar Mulato II foram 7,0%, enquanto para a cultivar Piatã, 4,5%. Segundo Guiot (2005), em experimento realizado no México, foram encontrados valores proteína bruta de 12% e 16% na cultivar Mulato II. Castro et al. (2004) verificaram que os valores de proteína bruta diminuíram com o aumento da idade de corte, em trabalhos com *Brachiaria brizantha* cv. Marandú e idades de corte de 28 a 112 dias. Importante ressaltar que a proteína é o segundo componente nutritivo mais exigido pelos ruminantes, segundo Van Soest (1994).

A fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) corresponde principalmente a três componentes: celulose, hemicelulose e lignina, que correspondem ao percentual de parede celular e têm fundamental importância como parâmetro de

qualidade em forrageira. Van Soest (1994) relata que o teor de FDN é um dos fatores mais limitantes de consumo de volumosos e quando se apresenta acima de 60% na massa seca, ocorre interferência no consumo de forragem. Verificou-se que o teor médio de FDN da cultivar Piatã foi significativamente ($p < 0,05$) maior do que o da cultivar Mulato II. Na Figura 10 observa-se que em ambas cultivares, o comportamento foi quadrático crescente com a evolução fenológica das plantas. Os valores dos teores de FDN para cultivar a Piatã chegaram ao máximo 75%, enquanto que na cultivar Mulato II 73 %. Valores estes que são confirmados por Aguiar (1999), que menciona que os teores de FDN de forrageiras tropicais são altos, geralmente acima de 65% em rebrotas e de 75% a 80% em estágios mais avançados de maturação.

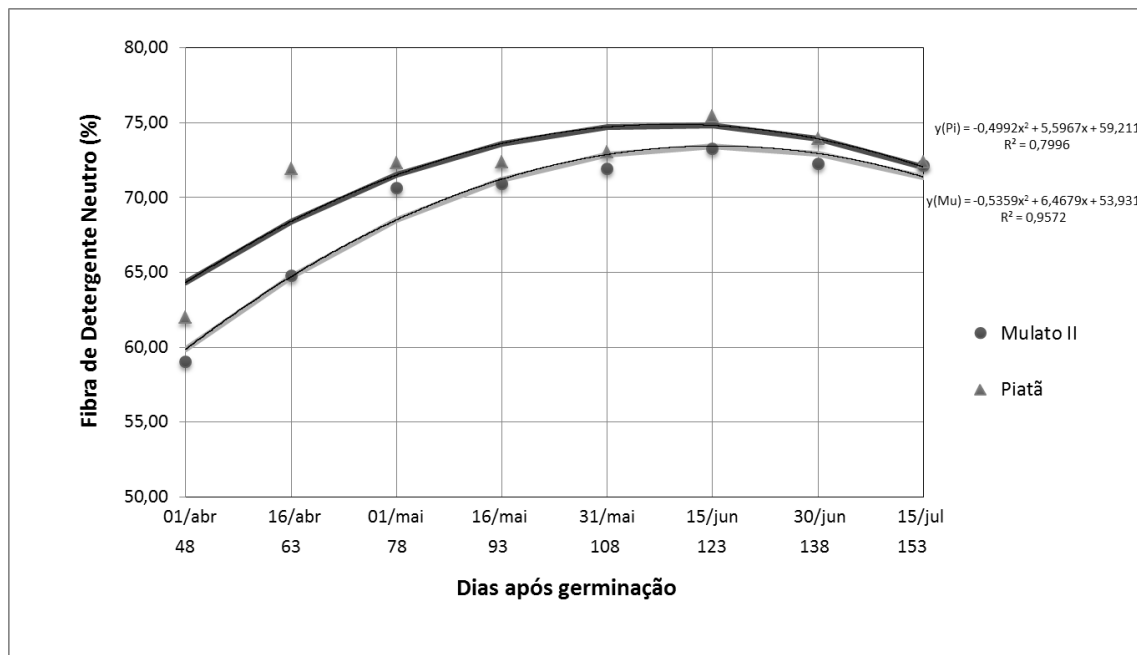


Figura 10 – Teor médio de fibra em detergente neutro (%) da *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, nas oito colheitas avaliadas

A fração de fibra em detergente ácido (FDA) dos alimentos inclui celulose e lignina como componentes primários, sendo considerada a porção menos digestível da parede celular. A cultivar Piatã obteve teores significativamente maiores ($p < 0,05$) na média das avaliações. Porém, na Figura 11 nota-se que o comportamento da FDA foi linear e crescente. Ambas cultivares apresentaram os teores de FDA variando de 40 a 47 %.

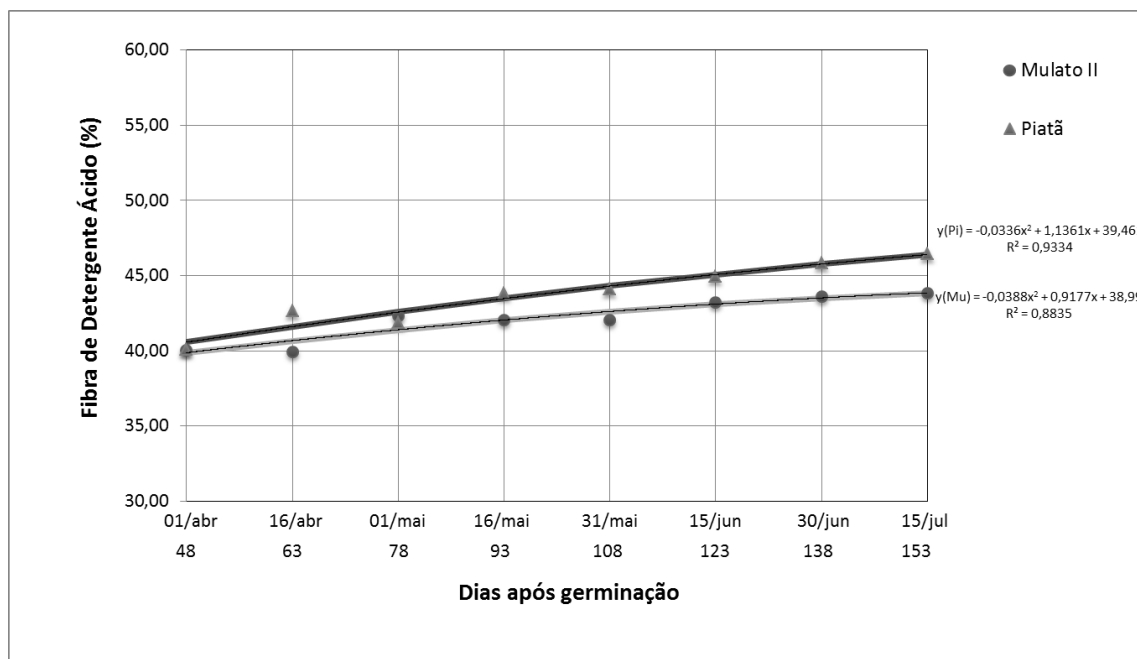


Figura 11 – Teor médio de fibra em detergente ácido (%) da *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, nas oito colheitas avaliadas

Verificou-se que, na média geral, a cultivar Piatã apresentou um teor de lignina na matéria seca significativamente maior ($p < 0,05$) do que a cultivar Mulato II. A Figura 12, demonstra que ambas cultivares aumentaram o teor de lignina ao longo da maturação das forrageiras. Verifica-se na Figura 13, que o comportamento da lignina foi proporcionalmente contrário à degradabilidade *in vitro* da matéria seca.

O desaparecimento da matéria seca foi maior nas plantas jovens ($p < 0,05$), o que pode ser explicado pelo aumento do teor de lignina e redução dos compostos solúveis, conferidos pelos estádios de maturação da planta (DEHORITY; JOHNSON, 1961; JUNG; VOGEL, 1986). O estágio de desenvolvimento é um importante fator a influenciar o valor nutritivo de gramíneas forrageiras, segundo relatos de Buxton e Fales (1994). Porém, vale ressaltar a influência genética da forrageira na qualidade nutricional, uma vez que em todas as etapas de maturação avaliadas a cultivar Mulato II deteve menor concentração de lignina ($p < 0,05$) e, consequentemente, maior degradabilidade da matéria seca.

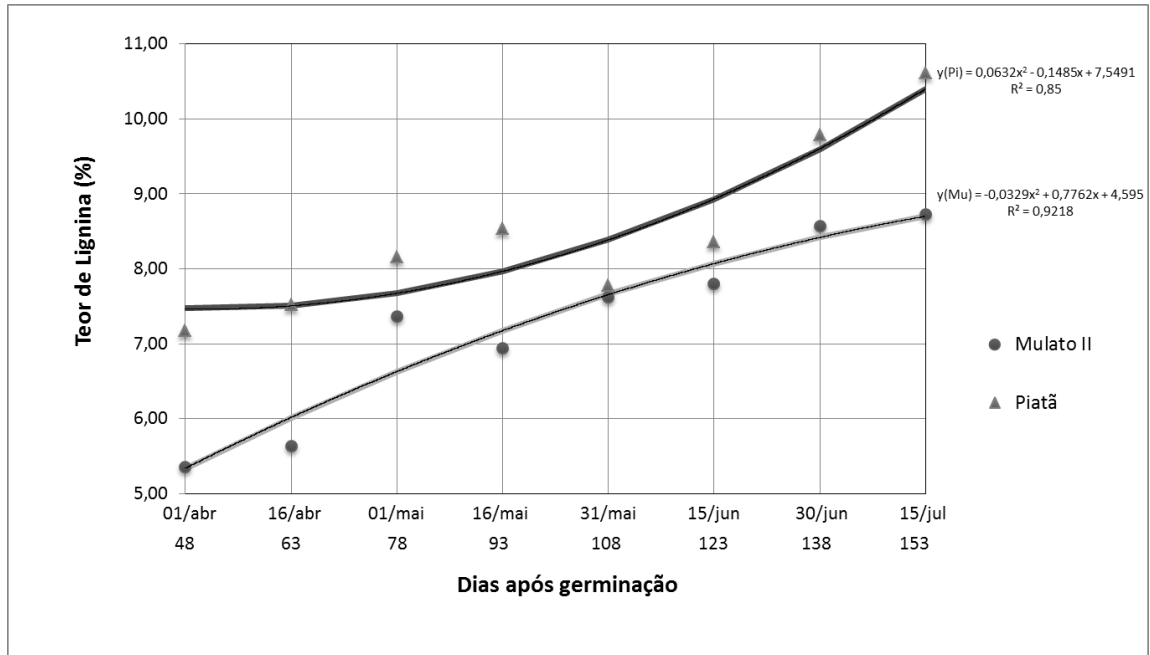


Figura 12 – Teor médio de lignina (%) da *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, nas oito colheitas avaliadas

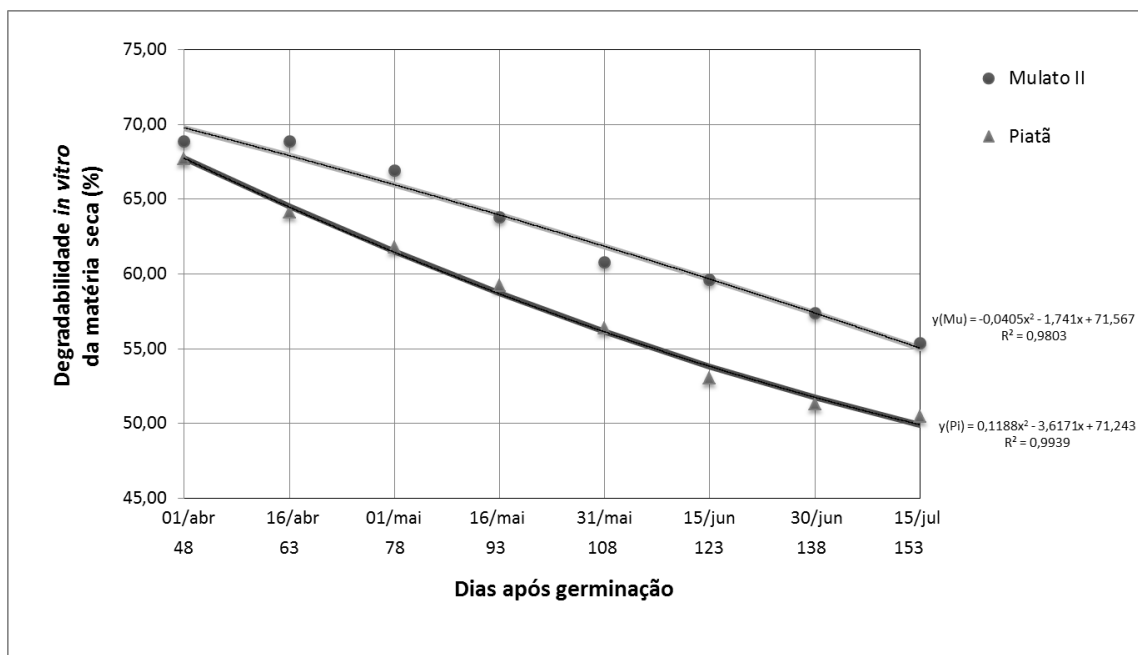


Figura 13 – Degradabilidade in vitro da matéria seca (%) da *Brachiaria híbrida* cv. Mulato II e da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã, nas oito colheitas avaliadas

O desaparecimento da matéria seca foi maior nas plantas jovens ($p < 0,05$), o que pode ser explicado pelo aumento do teor de lignina e redução dos compostos solúveis, conferidos pelos estádios de maturação da planta (DEHORITY e JOHNSON, 1961; JUNG e VOGEL, 1986). O estágio de desenvolvimento é um importante fator a influenciar o valor nutritivo de gramíneas forrageiras, segundo relatos de Buxton e Fales (1994). Porém, vale ressaltar a influência genética da forrageira na qualidade nutricional, uma vez que em todas as etapas de maturação avaliadas a cultivar Mulato II deteve menor concentração de lignina ($p < 0,05$) e, consequentemente, maior degradabilidade da matéria seca.

4.4 Produção animal

Constata-se na Tabela 2 está apresentado o ganho de peso médio diário, o ganho de peso por hectare e a taxa de lotação média dos animais avaliados.

Tabela 2. Ganho de peso médio diário proporcionado pelas forrageiras, média de seis animais para cada tratamento, durante 120 dias de avaliação

	Ganho de peso diário	Ganho de peso por hectare	Taxa de Lotação Média
	g/animal/dia	g/ha/dia	UA/ha
Mulato II	560a	840a	1,07a
Piatã	453b	680b	1,03a
Média Geral	507	760	1,05
CV (%)	8,39	8,39	7,35

Médias na mesma coluna seguida de letras diferentes são estatisticamente diferentes pelo teste F ($p < 0,05$).

Verificou-se que a cultivar Mulato II proporcionou ao rebanho um ganho de peso tanto vivo como por hectare significativamente maior ($p < 0,05$) do que a cultivar Piatã. Provavelmente, o fato pode estar associado com a melhor qualidade nutricional e a maior digestibilidade apresentadas pela cultivar Mulato II, porém Trindade et al. (2007) observaram que a estrutura da pastagem possui um papel importante no desempenho animal, uma vez que limita a disponibilidade de forragem no ato do pastejo, como a cultivar Mulato II possui uma maior ($p < 0,05$) densidade

populacional de perfilho e uma relação folha: colmo mais elevada ($p < 0,05$), proporcionando uma melhor estrutura da pastagem.

Quanto à taxa de lotação média, não houve diferença significativa ($p > 0,05$) entre as cultivares Mulato II e Piatã. Portanto conclui-se que não houve diferenças na oferta de forragem, uma vez que a altura de pastejo foi monitorada durante todo o período de avaliação, e se manteve constante.

Euclides et al. (2000), em pastagens de *B. decumbens* e *B. brizantha* cv. Marandú, em pastejo contínuo, verificaram ganhos por animal de 35 a 280 g/animal/dia e taxas de lotação média de 1,1 a 1,8 UA/ha durante a época seca do ano e de 400 a 570 g/animal/dia e 1,5 a 2,3 UA/ha na época das águas.

V. CONCLUSÃO

Conclui-se que as cultivares estudadas são forrageiras, que podem ser utilizadas na produção de ruminantes nas condições edafoclimáticas da região do Triângulo Mineiro, apresentando melhor “performance” a cultivar Mulato II.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, A. P. A. Possibilidades de intensificação do uso da pastagem através de rotação sem ou com uso mínimo de fertilizantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: FUNDAMENTOS DO PASTEJO ROTACIONADO, 14, Piracicaba, 1999. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, Piracicaba, 1999. p. 85-138.
- AGUIAR, A.P.A., O Manejo do Pastejo. **Curso de pós-graduação “lato sensu” em manejo da pastagem.** Uberaba: Faculdades Associadas de Uberaba, 81p. 2009.
- AKIN, D.E. Histological and phisical factors affecting digestibility of forages. **Agronomy Journal**, v.81, n.1, p.17-25, 1989.
- ALDEN, W.G., WHITAKER, I.A.McD. The determinants of herbage intake by grazing sheep: the inter relationship of factors influencing herbage intake and availability. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.21, n.5, p.755-766, 1970.
- ANUALPEC 2010: **Anuário de pecuária brasileira.** São Paulo, SP: Editora FNP, 2009. 369 p. Anual.
- ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D. Y LASCANO, C. E. **Cultivar Mulato II (Brachiaria híbrido CIAT 36087): Gramínea de alta qualidade e produção forrageira, resistente às cigarrinhas e adaptada aos solos tropicais ácidos.** Cali, Colombia. Centro de Agricultura Tropical (CIAT), 2007. Boletim. 22 p.
- ARGEL, P. J.; MILES, J. W.; GUIOT, J. D. Y LASCANO, C. E. **Cultivar Mulato (Brachiaria híbrido CIAT 36061): Gramínea de alta producción y calidad forrajera para los trópicos.** Cali, Colombia. Centro de Agricultura Tropical (CIAT), 2005. Boletim. 28 p.
- 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.
- BAMBERG R., CASTAGNARA D.D., KRUTZMANN A., UHEIN A., OLIVEIRA P.S.R., NERES M. A., MESQUITA, E.E. Proporções de folhas e colmos na forragem produzida por *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria* sp. cv. Mulato em seis idades de crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Águas de Lindóia - SP. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2009]. (CD-ROM).
- BARBOSA, R. A. (Ed.). **Morte de pastos de braquiárias.** Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2006. 206 p.

- BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.C.; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.329-340, 2007.
- BENEDETTI, E. **Atributos de três gramíneas tropicais, parâmetros ruminais e produção de leite em vacas mestiças mantidas a pasto**. Tese (Doutorado) UFMG, Belo Horizonte - MG. 173p. 1994.
- BUXTON, D.R., FALES, S.L. Plant environment and quality. In: FAHEY, G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation, and utilization. Madison: America Society of Agronomy, Crop Sci. Society of America, **Soil Sci. Society of America**. p.155-99. 1994.
- CALDWELL, M., RICHARD, J.H., JOHNSON, D.A. Coping with herbivore: photosynthetic capacity and resource allocation in two semiarid. Agropyron bunchgrasses. **Oecologia** 50:14-24. 1991.
- CAVALCANTE, M.A.B. **Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob pastejo, em diferentes alturas**. Viçosa, MG: UFV. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa. 2001. 64p.
- CASTRO, G. H. F.; GRAÇA, D. S.; GONÇALVES, et al. Degradabilidade *in situ* da matéria seca e proteína bruta da *Brachiaria brizantha* cv. Marandú 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.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). **Annual Report 2003**. Project IP-5. Tropical Grasses and Legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose use. 222 p. 2004.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). **Annual Report 2004**. Project IP-5. Tropical Grasses and Legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose use. 217 p. 2005.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). **Annual Report. 2005**. Project IP-5. Tropical Grasses and Legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose use. 266 p. 2006.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). **Annual Report 2006**. Project IP-5. Tropical Grasses and Legumes: Optimizing genetic diversity for multipurpose use. 229 p. 2007.
- CORSI, M. **Produção e qualidade de forragens tropicais**. Pastagens, Piracicaba, 1990, 69-85 p.

- COSENZA, G. W.; ANDRADE, R. P. de; GOMES, D. T.; ROCHA, C. M. C. da Resistência de gramíneas forrageiras à cigarrinha-das-pastagens cultivadas no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 8, p. 961-968, 1989.
- COSTA, N. de L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 215p.
- DEHORITY, B.A., JOHNSON, R.R. Effect of particle size upon the in vitro cellulose digestibility of forages by rumen bacteria. **J. Dairy Sci.**, 1961, 44:2242.
- DEREGIBUS, V.A.; SANCHEZ, R.A.; CASAL, J.J. Effects of light quality on tiller production in *Lolium* spp. **Plant Physiology**, v.27, p.900-912, 1983.
- DETLING, J.K., PAINTER, E.L. Defoliation response of western wheatgrass population with diverse histories of prairie dog grazing. **Oecologia**. 51:65-71. 1980.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: EMBRAPA Solos, 2006. 360p.
- EUCLIDES, V.P.B.; CEZAR, I.M.; EUCLIDES FILHO, K. Sistema de produção de carne bovina em pasto. **Informe Agropecuário**, v.21, n.205, p.85-95, 2000.
- FAGLIARI, J. J.; OKUDA, H. T.; PASSIPIERI, M.; PEREIRA, G. T. Manifestação clínica, taxas de mortalidade e de prevalência de fotossensibilização em bovinos durante 90 dias de pastejo em *Brachiaria decumbens*. **ARS Veterinaria**, Jaboticabal, v. 19, n. 2, p. 119-125, 2003.
- FERREIRA, D. **SISVAR software: versão 4.6**. Lavras: DEX/UFLA, 2003. Software.
- FILHO, C.V.S. Recomendações de espécies e variedades de *Brachiaria* para diferentes condições. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11, Piracicaba, 1994. **Anais...** Piracicaba, FEALQ, 1994. p25-48.
- FORBES, T.D.A.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestive behaviour of cows and sheep. **Grass and Forage Science**, v.40, p.69-77, 1985.
- FUKUSHIMA R.S. Otimização de método analítico para determinação do teor de lignina. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL AVANÇOS EM TÉCNICAS DE PESQUISA EM NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 1., Pirassununga, 2007. **Anais...** Pirassununga: USP, 2007. p.253-279.
- JACQUES, A.V.A. **Caracteres morfofisiológicos e suas implicações com o manejo**. In: CARVALHO, M.M., ALVIM, M.J., XAVIER, D.F. et al. (Eds.) Capim-elefante, produção e utilização. Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL. p.31-48. 1994.

- JUNG, H.G., VOGEL, K.P. Influence of lignin on digestibility of forage cell wall material. **J. Anim. Sci.**, 62:1703. 1986.
- GARCIA, J. D. G.; NAVA, F. M. Comparación Morfológica de *Brachiaria híbrida* cv. *Brachiaria brizantha* cv. Insurgente. In: Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria, 15.; Villahermosa, **Anais...** Villahermosa: INIFAP-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias de México, 2002. p.6-7.
- GOMIDE, C.A.M., GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia** 29(2):341-348. 2000.
- GOMIDE, J.A. Potencial das pastagens tropicais para a produção de carne e leite. Simpósio de Brasilândia. Anais do I SIMBRAS (ed). JOSÉ CARLOS PEREIRA. Brasilândia de Minas, **Anais...** 1999. p. 15-40. 164p.
- GUIOT, J. D. Evaluación de híbridos de *Brachiaria* bajo pastoreo para producción de leche en Huimanguillo, Tabasco. XVIII Reunión Científica Tecnológica Forestal y Agropecuaria. **Anais...** Tabasco, México, 2005. p. 100-107.
- GRANT, S.A.; BARTHRAM, G.T.; TORVELL, L. et al . Sward management, lamina turnover and tiller population-density in continuously stocked lolium-perenne-dominated swards. **Grass and Forage Science**, v.38, n.4, p.333-344, 1983.
- HEATH, M. E.; BARNES, R. F.; METCALFE, D. S. Forage - **The science of grassland agriculture**. Iowa, 1985, 643 p.
- HERNÁNDEZ, M.; ARGEL, P. J.; Y LOBO D. M. Evaluación agronómica de híbridos y accesiones de *Brachiaria* en el trópico húmedo de Costa Rica. Resúmenes Memoria LII Reunión Anual del PCCMCA. **Anais...** Montelimar (Nicaragua), 24-28 Abril, 2006. p. 188.
- HODGSON, J. **Herbage production and utilization**. In: Grazing management – science into practice. New York: John Wiley & Sons. p. 38-54, 1990.
- HUME, D.E. Leaf and tiller production of prairie grass (*Bromus willdenowwii*) and two ryegrass (*Lolium*) species. **Annals of Botany** 67: p. 111-121, 1991.
- HUNT, L.A. Some Implications of death and decay in pasture production. **Journal British Grassland Society**, 20(1), 1965.
- IDIAP (Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá). Nuevas alternativas de manejo y utilización de especies forrajeras para la producción animal en distintos ecosistemas. **Informe Técnico Final** (Proyecto IDIAP-Papalotla). Guálaca, Panamá, 2006, 17 p.

- KARIA C.T., DUARTE J.B., ARAÚJO A.C.G. de **Desenvolvimento de cultivares do gênero Brachiaria (Trin.) Griseb. no Brasil**. Embrapa Cerrados. 2006. 58p. Documentos, 163.
- KELLER-GREIN, G.; MAAS, G.L.; HANSON, J. Natural variation in Brachiaria and existing germplasm collections. In: MILES, J. W.; MAAS, B. L.; VALLE, C. B. do (Ed.). **Brachiaria: biology, agronomy, and improvement**. Cali: CIAT, 1996. Cap. 2, p. 16-42.
- LANES, E.C.M.; OLIVEIRA, J.S.; LOPES, F.C.F. et al. Digestibilidade ruminal in situ da matéria seca da planta inteira de tritcale (Triticosecale Wittmacck) em diferentes estádios de desenvolvimento. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 27., 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ABMS, 2006 (CD-ROM).
- LANGER, R.M.H. Tillering in herbage grasses. **Herbare abstracts**. v.33, p.141-148, 1963.
- LEMAIRE, G. The physiology of grass growth under grazing: tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 117-144. 1997.
- LOCH, D. S. Tiller development in relation of tropical grasses. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., 1985, Kyoto. **Proceedings...** Kyoto: [s.n.], 1985. p. 264-266.
- LOCH, D. S.; MILES, J. W. Brachiaria ruziziensis x Brachiaria brizantha. Brachiaria Mulato. **Plant Varieties Journal** 5(3): 20-21. 2002. (www.ipaustralia.gov.au/pdfs/plantbreed/pvj_17_3.pdf). Acesso 26 jun. 2011.
- MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema Cerrado: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: SBZ/UFG, 2005. p.56-84.
- MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisas para o desenvolvimento sustentável, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, p.28-62. 1995.
- MATTHEW, C.; LEMAIER, G.; SACKVILLE HAMILTON, N.R. et al. A modified selthinning equation to describe size-densidty relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, v.76, p.579-587, 1995.
- McDOUGALL, E.I. The composition and output of sheep's saliva. **J. Biochem.**, 43:99. 1948.

- MERTENS, D.R. Determining dry matter in diverse types of feeds. Proc. NFTA **Forage Analysis Workshop**. Denver, Co. 1993. p. 1993.
- MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Animal Science**, v.64, n.5, p.1548-1558, 1987.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.) **Forage quality, evaluation and utilization**. Winsconsin: American Society of Agronomy, 1994. p.450-493.
- NABINGER, C. MEDEIROS, R.B. Produção de sementes em *Panicum maximum* Jacq. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12 Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: ESALQ, p. 59-121, 1995.
- NORTON, B. W. **Differences between species in forage quality**. Santa Lúcia, 1982, 89 - 110 p.
- PEEL, M. C.; FINLAYSON, B. L.; MCMAHON, T. A. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. **Hydrol. Earth Syst. Sci.** **11** p. 1633–1644, 2007.
- PEREZ, J. R. O. **Sistemas para a estimativa de digestibilidade in vitro**. Simpósio Internacional de Digestibilidade em Ruminantes, Lavras, 1997, 55 - 68 p.
- PINTO, J. C.; Gomide, J. A.; Maestri, M. Produção de matéria seca e relação folha/caule de gramíneas forrageiras tropicais, cultivadas em vasos, com duas doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.23, p.313-326, 1994.
- REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. A. **Valor nutritivo de plantas forrageiras**. Jaboticabal, 1993, 26 p.
- REZENDE, A. V. de; VILELA, H. H.; ALMEIDA, G. B. de S.; LANDGRAF, P. R. C.; ANDRADE, G. A.; VIEIRA, P. de F. Germinação de sementes de forrageiras em diferentes profundidades de semeadura. In: CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 2., 2007, Lavras. **Anais...** [Lavras: UFLA: NEFOR, 2007]. p. 1-3. Disponível em: <http://www.unifenas.br/nepar/pesquisas/Res%5B1%5D.NEFOR07_Germina__o__em_diferentes_profundidades.pdf>. Acesso em: 28 maio 2011.
- ROCHA, G.L. da. A evolução da pesquisa em forragicultura e pastagens no Brasil. **An. Esc. Super. Agric. Luiz de Queiroz**, 1988, vol.45, p.5-51.
- RODRIGUES, L. R. A. Espécies forrageiras para pastagens: gramíneas. Congresso Brasileiro de Pastagens 86', **Anais...** Piracicaba, 1986, 375 - 387 p.

- SANTOS, L. C.; BONOMO, P.; SILVA, C. C. F.; PIRES, A. J. V.; VELOSO, C. M.; PATÊS, N. M. S. Produção e composição química da *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria decumbens* submetidas a diferentes adubações. **Ciência Animal Brasileira**, v.9, p.856- 866, 2008.
- SANTOS, M.; J. NASCIRNENTO; J. PEREIRA; A. RAGAZZI; A. SILVA; J. SILVA. Composição florística, densidade e altura de uma pastagem natural sobpastejo. **Rev. Brasileira de Zootecnia**, 27(6) : 1082-1091, 1998.
- SERRÃO, E.A.D.; SIMÃO NETO, M. **Informações sobre duas espécies de gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* na Amazônia: *B. decumbens* Stapf e *B. ruziziensis* Germain et Evrard**. Belém, Instituto de Pesquisa e Experimentação Agropecuária do Norte, 1971. 31p. (IPEAN. Série: Estudos sobre forrageiras na Amazônia, v.2., n. 1).
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de **Análise de alimentos**. Métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa: UFV, 2002.
- SKINNER, R.H., NELSON, C.J. Role of leaf appearance rate and coleoptile tiller in regulating tiller production. **Crop Science** 34(1):71-75. 1994.
- SOUSA, D.M.G. de; LOBATO, E. **Cerrado: correção do solo e adubação**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. 416p.
- STOBBS, T. H. The effect of plant structure on the intake of tropical pasture. 1. Variation in the bite size of grazing cattle. **Aust. J. Agric. Res.**, 24: p. 809-819. 1975.
- TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, Oxford, v. 18, p. 104-111, 1963.
- TOLEDO, G. S. et al. Aplicação dos conceitos de proteína bruta e proteína ideal sobre o desempenho de frangos de corte machos e fêmeas criados no inverno. **Revista Ciência Rural**, v. 34, n. 6, p. 1927-1931, 2004.
- TRINDADE, J.K.; DA SILVA, S.C.; SOUZA JUNIOR, S.J. de; GIACOMINI, A.A.; ZEFERINO, C.V.; GUARDA, V.D.A.; CARVALHO, P.C.F. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim marandú submetido a estratégias de pastejo rotacionado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.883-890, 2007.
- VALÉRIO, J. R.; VALLE, C. B. do; SOUSA, A. P. de; OLIVEIRA, M. C. M Screening *Brachiaria* introductions for resistance to spittlebugs (Homóptera: Cercopidae). In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., 2001, São Pedro. **Proceedings**. São Pedro: SBZ, 2001. 1 CD-ROM.

- VALLE, C. B. do; EUCLIDES V. P. B.; PEREIRA, J. M. **O Capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária**. Boletim Técnico. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande, MS. 2004. 36 p.
- VALLE, C. B.; EUCLIDES, V. P. B.; VALÉRIO, J. R.; MACEDO, M. C. M.; FERNANDES, C. D.; DIAS-FILHO, M. B. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. **Seed News**, v. 11, n. 2, p. 28-30, 2007.
- VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Características das plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 17. Piracicaba, 2000. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2000, p.65-108.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. New York, 1994, 476 p.
- VAN SOEST, P.J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists**, Baltimore. v. 46, n. 5, p. 829- 35, 1963.
- WILHELM, W.W.; MACMASTER, G.S. Importance of the phyllochron in studying development and growth in grasses. **Crop Science**, Madison, v. 35, n. 1, p.1-3, 1995.
- WILSON, J. R. Environmental and nutritional factors affecting herbage quality. In: Hacker, J. B. (ed.) Nutritional limits to production from pastures. **Farnham Royal: CAB**, 1982. p.111-131.
- YOUNGNER, V. B. Physiological of defoliation and regrowth. In: V.B. Youngner and C.M. Mckell (Eds) *The Biology and Utilization of Grasses*. **New York: Academic Press**. pp 292-303.1972.
- ZANINE, A.M.; SILVA, C.C. LÍRIO, V.S.; Análise do desempenho brasileiro no mercado internacional da carne bovina. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.6, n.11, p.1-21, 2005.
- ZANINE, A.M.;MACEDO JUNIOR, G.; Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v.7, n.4, p.1-12, 2006.
- ZEFERINO, C.V. **Morfogênese e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim marandú [*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) cv. Marandú] submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2006. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2006.