

ANDRÉ SANTANA ANDRADE

**CRESCIMENTO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE TIFTON 85 E
VAQUERO EM PASTAGENS FERTIRRIGADAS**

RIO PARANAÍBA – MG
2011

ANDRÉ SANTANA ANDRADE

**CRESCIMENTO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE TIFTON 85 E
VAQUERO EM PASTAGENS FERTIRRIGADAS**

Monografia apresentada à
Universidade Federal de Viçosa como
parte das exigências para conclusão
do curso de graduação em
Agronomia.
Orientador: Luis César Dias Drumond

RIO PARANAÍBA – MG
2011

ANDRÉ SANTANA ANDRADE

**CRESCIMENTO E COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE TIFTON 85 E
VAQUERO EM PASTAGENS FERTIRRIGADAS**

Monografia apresentada à Universidade Federal de Viçosa como parte das exigências para conclusão do curso de graduação em Agronomia.

Data de aprovação: 16 de novembro de 2011

Banca examinadora:

Prof. Dr. Luis César Dias Drumond (orientador)

Prof. Dr. Cláudio Pagotto Ronchi

Prof. Dr. Pedro Ivo Vieira Good God

Aos meus pais Oliveiros Martins
de Andrade e Marilda Santana
Andrade.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo direcionamento da vida e pelas oportunidades concedidas.

Aos meus pais, pelo carinho, dedicação, confiança, conselhos e inestimável apoio.

Aos meus irmãos, pelo apoio, amizade e alegria.

À minha namorada, pela paciência e companheirismo.

À toda Universidade Federal de Viçosa, e, em especial ao *Campus* Rio Paranaíba, pela oportunidade de realização do curso.

Ao CNPq, pelas bolsas de iniciação científica concedidas durante a graduação.

Ao professor Vagner Tebaldi de Queiroz pelos ensinamentos nos primeiros momentos da graduação, fundamentais até hoje.

Ao professor Luis César Dias Drumond, pelos ensinamentos, apoio, orientação, amizade, oportunidade e, sobretudo, pela confiança.

Ao professor Carlos Eduardo Magalhães dos Santos pelos ensinamentos e direcionamento do curso.

Aos professores Cláudio Pagotto Ronchi, Pedro Ivo Vieira Good God, Everaldo Antônio Lopes, Alberto Carvalho Filho, Renato Adriane Alves Ruas, Marcelo Rodrigues dos Reis, Leonardo Angelo de Aquino, André Mundstock Xavier de Carvalho, Flávio Lemes Fernandes e Ézio Marques Silva, pela atenção e valiosos ensinamentos.

Aos meus colegas de república Carlos Eduardo, Diego e Fernando, pela imensurável amizade.

Aos colegas do GEPFOR Maicon, Anita, Juliana, Mayra, Rogério, Raffael, Jonata, Paulo, Júlio, Danilo, Daniel e Carina, pelo esforço, amizade, companheirismo e crescimento profissional.

A Empresa Júnior de Agronomia AgroPlan-UFV/CRP pelas oportunidades de crescimento profissional.

Aos técnicos-administrativos Ionice e Bruno, pela paciência e dedicação.

A todos meus amigos, colegas e professores que, de alguma forma, contribuíram para essa conquista.

BIOGRAFIA

ANDRÉ SANTANA ANDRADE, filho de Oliveiros Martins de Andrade e Marilda Santana Andrade, nasceu em Lagoa Formosa, MG, em 11 de junho de 1989.

Concluiu o ensino médio em dezembro de 2006 na “Escola Estadual Coronel Cristiano” em Lagoa Formosa, MG. Em setembro de 2007 iniciou seu curso de graduação em Agronomia pela Universidade Federal de Viçosa, *Campus* Rio Paranaíba. Em sua graduação, muito se dedicou as atividades de pesquisa e extensão na área de pastagens, tendo sido bolsista de iniciação científica pelo PIBIC/CNPq por três anos consecutivos. Submeteu-se a defesa de seu Trabalho de Conclusão de Curso em novembro de 2011.

RESUMO

ANDRADE, André Santana; Universidade Federal de Viçosa; Novembro, 2011. **Crescimento e composição bromatológica de Tifton 85 e Vaquero em pastagens fertirrigadas.** Orientador: Prof. Luis César Dias Drumond. Membros da banca examinadora: Profs. Cláudio Pagotto Ronchi e Pedro Ivo Vieira Good God.

Nos últimos anos, significativos avanços ocorreram na produção das pastagens brasileiras. Entretanto, a produtividade média ainda é muito incipiente, o que vem despertando o interesse de uso de tecnologias relacionadas à intensificação das pastagens, como o uso de irrigação e maiores doses de fertilizantes. Neste contexto, é fundamental que a pesquisa forneça informações referentes ao manejo, a capacidade produtiva e a qualidade das principais forrageiras manejadas nesses sistemas produtivos. Assim, o objetivo neste trabalho foi avaliar o acúmulo de forragem, o ponto ideal de pastejo e a composição bromatológica da forragem produzida no verão e outono, em pastos manejados em sistema intensivo com os capins Tifton 85 e Vaquero. O experimento situou-se a 1100 m de altitude, com área de 0,22 ha e sistema de irrigação por aspersão em malha com fertirrigação. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, tendo como fatores as forrageiras e estações do ano. As variáveis avaliadas foram: altura do relvado, relação lâmina foliar/colmo, taxa de acúmulo de forragem, densidade da massa de forragem e teores de matéria morta, proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e nutrientes digestíveis totais (NDT). A altura do relvado ideal para pastejo foi de 25,4 e 23,7 cm para Tifton 85 e Vaquero, respectivamente. Essa altura foi obtida no verão aos 23 dias após o corte para o Tifton 85 e aos 22 dias para o Vaquero. No outono essa a altura foi obtida aos 29 dias após o corte para ambas as forrageiras. O Tifton 85 apresentou maior produção, sendo as taxas de acúmulo de forragem de 140,0 e 113,1 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS no verão e 122,2 e 94,9 kg ha⁻¹ dia⁻¹ de MS no outono, respectivamente para Tifton 85 e Vaquero. Quanto à composição bromatológica, em geral as forrageiras apresentaram altos níveis de PB, FDN, EE, MM e NDT, com destaque para o nível médio de PB de 21,9 e 21,7% para Tifton 85 e Vaquero, respectivamente. Em geral, a qualidade da forragem foi superior no verão e não diferiu entre as forrageiras.

Palavras-chave: *Cynodon* sp.; irrigação; pastagem intensiva.

ABSTRACT

ANDRADE, André Santana, Federal University of Viçosa, November, 2011. **Growth and chemical composition of Tifton 85 and Vaquero in fertigated pastures.** Adviser: Prof. Luis César Dias Drumond. Members of the examining committee: Profs. Cláudio Pagotto Ronchi and Pedro Ivo Vieira Good God.

In recent years, significant advances have occurred in the production of Brazilian pastures. However, the average productivity is still very low. This fact has aroused the interest of the use of technologies related to the intensification of pastures, like use of irrigation and higher fertilizers doses. In this context, it is essential that research provides information regarding the management, production capacity and quality of forage managed in intensive production systems. The aim in this study was to evaluate the forage accumulation rate, spot grazing and chemical composition of forage produced in the summer and autumn in intensive pastures of Tifton 85 and Vaquero in the Alto Paranaíba region, Minas Gerais state, Brazil. The area is at 1100 m of altitude, has 0.22 ha and irrigation system by aspersion with fertigation. The variables evaluated were: sward height, ratio of leaves/stems, forage accumulation rate, forage mass density e levels of dead material, crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), ether extract (EE), mineral matter (MM) and total digestible nutrients (TDN). The ideal sward height for grazing was 25.4 and 23.7 cm for Tifton 85 and Vaquero, respectively. That height was obtained in summer to 23 days after cutting for Tifton 85 and 22 days for the Vaquero and in autumn to 29 days after the cut for both forages. In the studied conditions, the Tifton 85 was more productive, obtaining forage accumulation rate of 140.0 and 113.1 kg ha⁻¹ day⁻¹ in summer and 94.9 and 122.2 kg ha⁻¹ day⁻¹ in autumn to Tifton 85 and Vaquero, respectively. In relation to chemical composition, in general, the forages showed high levels of CP, NDF, EE, MM, NDT and TDN, especially the CP average level, that was 21.9 and 21.7% for Tifton 85 and Vaquero, respectively. The majority of variables were higher in summer and did not differ between forage.

Keywords: *Cynodon* sp.; intensive pasture; irrigation.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1. Estrutura das gramíneas forrageiras	13
2.2. Princípios do momento de início do pastejo	13
2.3. Ecossistema pastagem e fatores climáticos	15
2.4. Avaliação da produção de forragem	17
2.5. Qualidade da forragem	18
2.6. Análises bromatológicas	20
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
4.1. Ponto ideal de pastejo e capacidade produtiva	27
4.2. Composição bromatológica	31
5. CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 30 anos significativos avanços ocorreram na produção dos pastos no Brasil, com destaque para o aumento nas áreas de pastagens cultivadas, redução nas áreas de pastagens nativas, avanços no conhecimento relativo aos processos de melhoramento de plantas forrageiras, introdução de novas cultivares, aumento no uso de corretivos, fertilizantes e irrigação (Da Silva et al., 2008).

Apesar desses avanços, os níveis de produtividade média nas pastagens brasileiras ainda são incipientes, com taxa de lotação da ordem de 0,5 unidade animal por hectare por ano ($UA.ha^{-1}.ano^{-1}$), indicando necessidade de intensificação com objetivo de incrementar a produtividade (Alencar et al., 2009).

Ao se pensar na intensificação da produção a pasto, a pesquisa tem buscado o uso racional de tecnologias relacionadas com o manejo do solo, do ambiente, da planta e do animal, e dentre essas tecnologias destacam-se o uso da irrigação, o método de pastejo rotacionado e o uso de adubações compatíveis com altas produções de forragem.

Neste contexto, é fundamental que a pesquisa forneça informações referentes à capacidade produtiva e a qualidade das principais forrageiras manejadas nesses sistemas produtivos. Dentre estas, destacam-se as forrageiras do gênero *Cynodon*, conhecidas como capins bermuda, que se constitui de cultivares de ampla adaptação às diferentes condições edafoclimáticas (Oliveira et al., 2000).

Apesar da necessidade de se conhecer a capacidade produtiva e a qualidade dessas forrageiras, poucos trabalhos relatam o comportamento das mesmas no campo, em situações intensivas no Brasil, principalmente para novas cultivares (Aguiar et al., 2006). É o caso da cultivar Vaquero, da espécie *Cynodon dactylon* oriundo do melhoramento dos capins conhecidos como "Pyramid", "Mirage" e "CD 90160", que apesar de já ter sido estudada nos Estados Unidos, foi recentemente introduzida no Brasil, onde apresenta poucos estudos que relatam seu comportamento nas condições brasileiras.

Diferentemente do capim Vaquero, o Tifton 85 (*C. dactylon* x *C. nlenfuensis*), desenvolvido por Burton et al. (1993) na *Coastal Plain Experiment Station* (USDA - *University of Georgia*), a partir de uma introdução sul-africana

(PI 290884) e do Tifton 68, é mais conhecido no Brasil, principalmente pelas suas altas produções e qualidade da forragem (Fagundes et al., 1999), sendo uma boa forrageira para ser usada em avaliações comparativas com novas introduções.

Ao se inserir novas forrageiras em determinados ambientes de cultivo, as principais informações que técnicos e produtores rurais necessitam obter da pesquisa, em um primeiro momento, para produção em sistemas intensivos com pastejo sob lotação rotacionada, são a capacidade produtiva (quantificada pela taxa de acúmulo de forragem), qualidade da forragem e ponto ideal de entrada e saída dos animais nos piquetes.

A capacidade produtiva, em sistemas intensivos, está muito relacionada com a região de estudo, especialmente devido aos fatores condicionantes temperatura e luminosidade, uma vez que umidade e níveis de nutrientes adequados no solo são supridos via irrigação e fertirrigação (Alencar et al., 2009).

O ponto ideal de entrada dos animais nos piquetes, pode ser relacionado com determinada altura do pasto, variável para cada forrageira, medida do nível do solo até o horizonte de visada formado pelo plano horizontal de folhas. Essa variável é fácil de ser avaliada no campo e tem alta correlação com o nível de auto-sombreamento na pastagem, fator determinante para a dinâmica de acúmulo de forragem, que no início prioriza acúmulo de folhas e, a partir de determinado momento, prioriza acúmulo de colmos (Da Silva, 2011).

Com a altura ideal de entrada dos animais no piquete determinada, considera-se que o pastejo deve ser encerrado quando cerca de 50% da altura inicial do pasto tiver sido removida, sendo que pode ser utilizado um intervalo de 40 a 60% (Da Silva, 2011; Fonseca, 2011). Os objetivos de se utilizar alturas ótimas de saída dos animais do piquete são favorecer a ingestão de forragem por animal e ao mesmo tempo deixar um nível de área foliar remanescente e vigor de rebrota elevados (Da Silva, 2011).

Neste contexto, convém ressaltar que para o Tifton 85 existem muitos trabalhos que avaliaram sua capacidade produtiva e qualidade de forragem (Fagundes et al., 1999; Pinto et al., 2001; Gonçalves et al. 2003; Marcelino, et al., 2003; Aguiar et al., 2006), no entanto esses trabalhos, em sua maioria, foram realizados com baixo nível de intensificação. Quanto a altura ideal de entrada e saída dos animais nos piquetes, também já existem recomendações

para o Tifton 85 (Da Silva et al., 2008), no entanto, ainda inexistem essas recomendações para o Vaquero.

Considerando os aspectos supracitados, o objetivo neste trabalho foi avaliar a capacidade produtiva e composição bromatológica da forragem, bem como determinar o ponto ideal de pastejo em pastagens de Tifton 85 e Vaquero em sistema intensivo de produção, com uso de irrigação e fertirrigação, visando reunir subsídios capazes de orientar técnicos e produtores rurais em tais condições de produção.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Estrutura das gramíneas forrageiras

A estrutura morfológica de uma gramínea pode ser descrita de forma genérica como sendo um cilindro ereto ancorado ao solo por meio das raízes e articulado por nós transversais, os quais possuem uma única folha alternada cuja parte inferior (bainha) abraça o caule, formando unidades de crescimento denominadas perfilhos, sendo o sistema radicular fasciculado (forma de feixe, sem dominância de uma sobre a outra) e os perfilhos formados por uma sequência de fitômeros, um acima do outro, em diferentes estádios de crescimento. Os fitômeros são constituídos de lâmina foliar, lígula, bainha foliar, entrenó, nó e gema axilar (Da Silva et al., 2008).

O caule das gramíneas é conhecido como colmo típico, podendo ser ereto, mais ou menos perpendicular à superfície do solo, ou prostado (rasteiro). Este podendo ser chamado de estolão, quando é rastejante sobre a superfície do solo e emite raízes e perfilhos aéreos a partir dos nós em contato com a terra, ou rizoma, quando é subterrâneo e suas folhas são reduzidas a escamas, podendo crescer horizontalmente por alguma extensão até emergir na superfície sob a forma de um novo perfilho. Em termos de órgãos reprodutivos, as gramíneas possuem flores incompletas, consequência da ausência do cálice e da corola, razão pela qual são chamadas de espiguetas ou espículas (Da Silva et al., 2008).

Conhecida a estrutura básica de uma gramínea forrageira, é importante lembrar que a produtividade da mesma decorre da contínua emissão de folhas e perfilhos, processo importante na restauração da área foliar sob condições de corte ou pastejo (Oliveira et al., 2000). Além disso, uma maior proporção de lâminas foliares em relação a colmos e pseudocolmos proporciona, em geral, maior qualidade de forragem.

2.2. Princípios do momento de início do pastejo

De forma geral, logo após o pastejo ou corte mecânico em uma pastagem, as plantas forrageiras começam a rebrotar novamente. No início, observa-se que a planta tem necessidade de aumentar sua área foliar e

interceptar mais luz, para aumentar a síntese fotoassimilados (Da Silva, 2011). Isso é feito por meio da produção do componente mais eficiente em realizar fotossíntese, a folha (Da Silva, 2011).

Enquanto o dossel forrageiro encontrar-se “aberto”, praticamente não haverá competição por luz e a planta manterá essa prioridade de produzir folhas. Esse processo ocorre até um momento em que a massa de forragem aumenta e as folhas começam a se sobrepor e sombrear umas às outras, especialmente aquelas mais “baixeiras” (Da Silva, 2011). Esse ponto ocorre quando a relação lâmina foliar/colmo é máxima (Andrade et al., 2010), que está associada ao momento em que 95% de toda a luz incidente são interceptados (Euclides et al., 2010; Da Silva, 2011).

A partir desse momento, há uma mudança de prioridades na partição de assimilados na planta, em resposta à competição por luz, onde a planta agora busca colocar folhas novas em condições de plena luz, que é na parte superior do dossel. Para que isso seja possível, inicia-se um intenso processo de alongamento de colmos, conseqüência da elevação de seus meristemas apicais (Da Silva, 2011).

Quando isso ocorre, as folhas mais novas produzidas são menores das que as mais velhas (folhas “baixeiras”), que por sua vez iniciam processo de morte e decomposição, causando redução do acúmulo de folhas e aumento do acúmulo de colmos e material morto (Figura 1) (Euclides et al., 2010; Da Silva, 2011). Neste estágio a massa de forragem começa a reduzir drasticamente sua qualidade, devido a redução na proporção de folhas (que é o componente de maior valor nutritivo) (Da Silva et al., 2008), ao mesmo tempo em que o acúmulo de forragem é reduzido, devido ao aumento da senescência (Drumond e Aguiar, 2005).

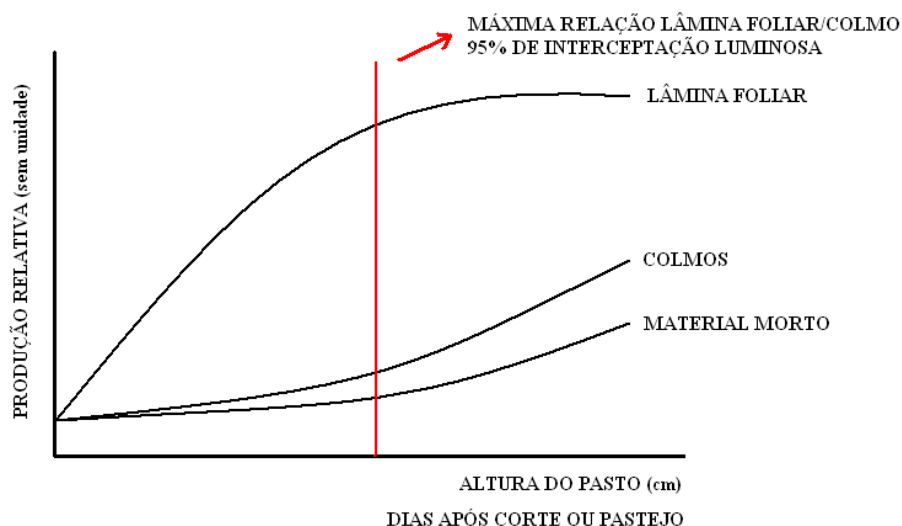


Figura 1. Representação esquemática da dinâmica do acúmulo de forragem durante o crescimento de gramíneas forrageiras. Fonte: Adaptado de Euclides et al. (2010).

Neste contexto, assume-se que o momento de máxima relação lâmina foliar/colmo, que é coincidente com 95% de interceptação luminosa, é o ponto ideal para início do pastejo, pois é o ponto em que há maior acúmulo de forragem de boa qualidade (Da Silva et al., 2008).

Em condições de campo, a variável mais fácil e rápida de ser avaliada ao mesmo tempo em que apresenta boa correlação com a interceptação luminosa é a altura. Assim, o monitoramento dos pastos e o controle do processo de pastejo podem ser realizados de forma eficiente e rápida por meio de avaliações na altura dos pastos, desde que se conheça a altura de cada forrageira (variável em função de seu hábito de crescimento, espécie e cultivar) associada a esse momento de interceptação luminosa (Da Silva, 2011).

Para as forrageiras Mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça), Tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia), Marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu), Xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés), e Tifton 85 (*Cynodon* sp.), as alturas ideais para início do pastejo recomendada é de 90, 70, 25, 30 e 25 cm, respectivamente (Drumond e Aguiar, 2005; Da Silva, 2008).

2.3. Ecossistema pastagem e fatores climáticos

As Pastagens correspondem a um dos maiores e mais importantes ecossistemas do Brasil, sendo caracterizadas por níveis variáveis de

complexidade, variando desde pastagens nativas, onde co-existem várias espécies e tipos de plantas forrageiras, até as pastagens “plantadas”, normalmente formadas por plantas forrageiras introduzidas, selecionadas ou melhoradas, sendo na grande maioria da família Poaceae, as gramíneas (Da Silva et al., 2008).

Os ciclos de crescimento das gramíneas são influenciados por diversos fatores climáticos, como a temperatura ambiente, a disponibilidade hídrica e luminosidade, que determinam todo o desenvolvimento, em função do potencial genético da planta (Pinheiro, 2002).

Considerando o fator disponibilidade de luz na produção de matéria seca em pastagens, Drumond e Aguiar (2005) citam que, em regiões tropicais, a influência deste fator não atinge grandes valores, sendo a variação em torno de 10% na produção de matéria seca, devido a grande disponibilidade de luz.

Considerando a influência da temperatura no ecossistema pastagem, observa-se que sob condições de temperaturas médias anuais de verão superiores a 29 °C e de inverno acima de 15 °C, características das regiões tropicais e subtropicais, o fator temperatura perde importância e as condições hídricas assumem papel preponderante na fenologia das plantas. Entretanto, em regiões cujas temperaturas médias anuais de verão são de 10 °C a 20° C e de inverno entre 5 °C e 15 °C, a temperatura exerce papel tão importante quanto a umidade no solo (Burkart, 1975). Pinheiro (2002) cita que, em temperaturas abaixo de 15 °C, o crescimento de espécies forrageiras tropicais praticamente cessa, sendo considerado fator determinante da menor produção no outono e inverno em relação à primavera e verão.

Em relação à disponibilidade hídrica, o efeito que este fator exerce sobre as gramíneas é fundamental, sendo a resposta mais sensível da planta à restrição hídrica o crescimento e divisão celular, pois este depende da turgescência das células no processo de alongamento celular (Taiz e Zeiger, 2004).

Como consequência da restrição hídrica, outras alterações fisiológicas também ocorrem, como o fechamento estomático, redução da fotossíntese, transpiração, absorção e transporte de nutrientes, que ocasionarão, ao final, drástica redução na produção e na qualidade de forragem pelas gramíneas forrageiras. Assim, a irrigação tem sido utilizada com o objetivo de eliminar os efeitos da restrição hídrica às plantas, podendo aumentar a produção, reduzir a

estacionalidade e garantir as altas produções em épocas em que a temperatura e luminosidade não são limitantes (Pinheiro, 2002; Drumond e Aguiar, 2005)

2.4. Avaliação da produção de forragem

O grande potencial produtivo das gramíneas forrageiras favorece altos níveis de produtividade animal a baixo custo. Esse fato, associado à grande demanda mundial por alimento produzido de forma “natural”, respeitando o meio ambiente e os animais, asseguram ao Brasil um grande potencial competitivo no agronegócio da carne e do leite no mercado internacional (Da Silva et al., 2008).

No entanto, a produtividade média de forragem no Brasil apresenta valores baixos, que podem ser atribuídos, em grande parte, a não utilização de técnicas de manejo de pastagem. Sendo assim, é necessário que estas venham a ser utilizadas com o objetivo de aumentar os índices de produtividade. Entretanto, para tal, é fundamental o uso de alguns parâmetros e técnicas de mensuração da produção de pastagens.

Basicamente, as medidas mais simples e usuais quantitativas da produção de forragem, são avaliadas com base em medidas de massa e, ou, altura do dossel forrageiro. Sendo que, a partir destes e com ou sem uso de marcação de tempo, vários outros parâmetros são calculados.

É comum considerar a massa de forragem (MF), a avaliação quantitativa mais importante da produção, podendo este valor ser medido por procedimentos diretos (destrutivos) ou indiretos. Os procedimentos diretos incluem o corte de uma amostra, geralmente com uso de uma moldura com tamanho variável conforme a forrageira, e pesagem, para o cálculo da massa de forragem (MF) produzida por área, que geralmente é expressa em termos de matéria seca (geralmente fazendo a secagem em estufa à 65 °C). Os procedimentos indiretos geralmente são utilizados quando não é conveniente a destruição de parte (a amostra) da pastagem ou mesmo quando se deseja a estimativa da massa de forragem de maneira mais prática e rápida (como no caso de fazendas).

Os procedimentos geralmente incluem uma calibração com procedimentos diretos (destrutivos), gerando-se curvas de regressão. Os mais

comuns são a estimativa da massa de forragem com base na altura do relvado medida com régua, altura medida com prato ascendente (função da altura e densidade de forragem), avaliação visual e uso da capacitância, que é medida por sonda eletrônica (Pedreira, 2002).

De maneira geral, em estudos de produção de forragem utilizando método de pastejo sob lotação rotacionada, considerando somente a pastagem, é comum as medidas e cálculos da massa de forragem em termos de matéria seca (MS) em pré e pós pastejo, acúmulo de forragem, taxa de acúmulo de forragem (TAF), altura do relvado pré e pós-pastejo, densidade da massa de forragem (DMF) e eficiência de pastejo (Aguar et al., 2006). Quando se associa a forragem com os animais em pastejo, tem-se também os parâmetros oferta de forragem, pressão de pastejo, taxa de lotação, densidade de lotação ou taxa de lotação instantânea e capacidade suporte (Pedreira, 2002).

Dentre outras avaliações das gramíneas forrageiras, podemos citar alguns índices fisiológicos: taxa de crescimento relativo, taxa de assimilação líquida, razão de área foliar, área foliar específica, razão de peso foliar e índice da área foliar (Oliveira, 2000). A interceptação luminosa também é uma medida importante e está relacionada a aspectos de manejo (Da Silva et al., 2008).

Evidentemente, os parâmetros que serão avaliados e, ou, calculados, dependerão dos objetivos específicos da cada avaliação (tomada de decisão em fazendas, geração de dados em pesquisas, etc.), bem como de equipamentos, mão-de-obra e tempo disponíveis.

2.5. Qualidade da forragem

Para uma boa produção animal em pastagens, é necessário que estas produzam grandes quantidades de forragem de bom valor nutritivo, além disso, os animais devem colher grande proporção desta e ter boa eficiência de conversão. Assim, além do valor nutritivo da forragem, que se refere à composição química e digestibilidade, é importante incluir o consumo de matéria seca como um componente da qualidade da forragem e como determinante da produção animal (Da Silva et al., 2008).

Neste contexto, Poppi et al. (1987) descreveram a ingestão de forragem como sendo regida por fatores nutricionais e não-nutricionais. Os fatores não-

nutricionais seriam aqueles relacionados com o comportamento ingestivo dos animais em pastejo e os fatores nutricionais aqueles relacionados com aspectos inerentes à digestibilidade, à composição química da forragem e aos fatores metabólicos (Figura 2).

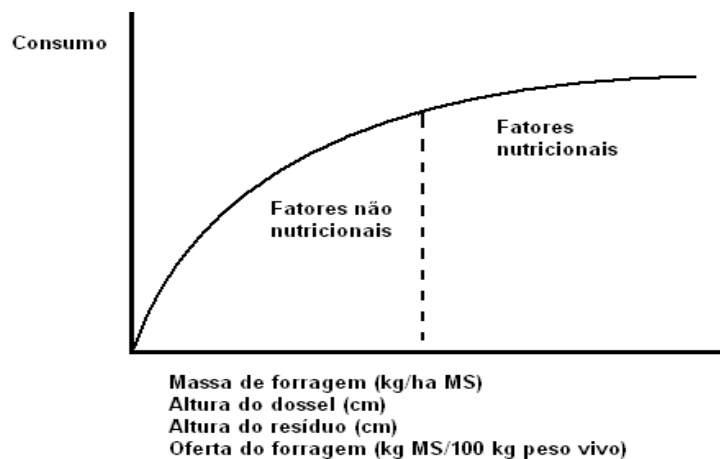


Figura 2. Relação funcional entre abundância de forragem e consumo de forragem de animais em pastejo. Fonte: Adaptado de Poppi et al. (1987).

Mertens (1994) cita que o desempenho animal é função do consumo de nutrientes digestíveis e metabolizáveis, no entanto cerca de 60 a 90% das variações de desempenho são explicadas pelas variações inerentes ao consumo, e somente 10 a 40% pelas variações inerentes à digestibilidade da forragem.

De qualquer forma, quando a forragem é a única fonte de alimento, ela deve fornecer o total de energia, proteína, vitaminas e minerais necessários para a produção animal, e mesmo quando ela não é a única fonte, é economicamente interessante o máximo de uso de seus nutrientes (Da Silva et al., 2008). Assim, sempre foi de interesse da pesquisa e dos produtores o conhecimento do valor nutritivo das plantas forrageiras, uma vez que este fator tem impacto direto no desempenho animal e seu conhecimento é fundamental na tomada de decisões objetivas de manejo importantes na otimização da produção animal (Aguiar et al., 2006).

Para se obter o valor nutritivo de forragens, pode-se fazer o uso de tabelas de composição dos alimentos ou estimativa por meio de análises bromatológicas ou equações apropriadas (Euclides e Medeiros, 2003), assim, as análises bromatológicas é um dos principais pontos a serem observados no setor de nutrição animal (Silva e Queiroz, 2002), pois apesar da confiabilidade

de seus resultados depender dos corretos procedimentos na coleta, preparação e análise das amostras, é possível a partir delas, o conhecimento do valor nutritivo das forragens em cada situação específica.

2.6. Análises bromatológicas

O método tradicional de análise de alimentos, conhecido como análise aproximativa de Weende, contempla, geralmente, os seguintes componentes (grupos de compostos químicos) dos alimentos: a) matéria seca; b) proteína bruta; c) gordura ou extrato etéreo; d) fibra bruta; e) extrato não-nitrogenado e f) cinza (matéria mineral). No entanto, esse método não parece satisfatório para se obter informações sobre carboidratos, pois inclui no grupo da fibra bruta a celulose e a lignina insolúvel em álcali. No grupo dos extratos não-nitrogenados encontram-se frações de naturezas diversas, como amido, hemicelulose, pectina, lignina solúvel em álcali e os carboidratos solúveis em água.

Assim, de forma geral, a divisão dos componentes por este método parece insatisfatória do ponto de vista nutricional, pois é conhecido que hemicelulose, pectina e lignina solúvel em álcali não apresentam as mesmas características nutricionais dos outros componentes inseridos em extratos não-nitrogenados (Silva e Queiroz, 2002)

Observando estas limitações, Van Soest (1967) sugere uma divisão dos componentes de uma amostra em parede celular e conteúdo celular, sendo estes componentes separados com detergente neutro (determinados reagentes específicos) onde a fração solúvel é o conteúdo celular, que inclui lipídeos, compostos nitrogenados (proteínas), amido, pectina e outros compostos solúveis em água e a fração insolúvel é a parede celular (fibra em detergente neutro – FDN), que inclui a proteína insolúvel, hemicelulose, lignina e celulose. Van Soest (1967) também propõe outro detergente (reagente específico), chamado de detergente ácido e capaz de solubilizar o conteúdo celular, hemicelulose, minerais solúveis e parte da proteína insolúvel, sendo a fração insolúvel neste detergente (fibra em detergente ácido – FDA) composta por celulose, lignina, parte da proteína insolúvel e minerais insolúveis.

Pelo método de Van Soest, os constituintes da parede celular continuam a ser fracionados, podendo se determinar ainda, com uso de reagentes

específicos, a lignina, celulose, cutina, minerais (cinzas) e sílica (Silva e Queiroz, 2002).

Devido a sua maior precisão, o sistema detergente de Van Soest melhorou sobremaneira a caracterização química da fração fibrosa dos alimentos para ruminantes, e a determinação de fibra bruta está, cada vez mais, sendo substituída pelo sistema detergente de Van Soest (Euclides e Medeiros, 2003)

De maneira geral, em análises de composição química de forragem, as determinações mais freqüentes são as determinações de proteína bruta, fibra em detergente neutro, lignina e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (Euclides e Medeiros, 2003).

O termo proteína bruta envolve grande grupo de substâncias com estruturas semelhantes, porém com funções fisiológicas muito diferentes, sendo o teor obtido simplesmente pela determinação do nitrogênio (N) total da amostra e sua multiplicação por um fator (6,25), uma vez que as proteínas apresentam porcentagem de N quase constante (aproximadamente 16%), (Silva e Queiroz, 2002). Assim, por não diferenciar o N que realmente participa da constituição da proteína, do N que não faz parte desta (nitrogênio não-protéico), dá-se o nome de proteína bruta para esse resultado (Euclides e Medeiros, 2002).

A maior parte do N em plantas está sob forma de aminoácidos, constituindo as proteínas, sendo que esta proporção varia de 52 a 83% do N total e sendo os maiores valores encontrados para leguminosas. Enquanto que na forma de N não-protéico a proporção varia de 23 a 30%, onde, desta fração, está cerca de 47 a 64% na forma de peptídeos e aminoácidos livres e de 4 a 9% na forma de compostos inorgânicos (Silva e Queiroz, 2002).

A solução detergente neutra é usada para dissolver substâncias facilmente digeridas, como a pectina e o conteúdo celular da planta (proteínas, açúcares e lipídeos), deixando um resíduo fibroso (FDN), que são os principais componentes da parede celular das plantas (celulose, hemicelulose e lignina), proteína danificada pelo calor e proteína da parede celular (Silva e Queiroz, 2002)

A fibra em detergente neutro representa de forma satisfatória a porção fibrosa dos vegetais para fins de nutrição de ruminantes, enquanto que a fibra em detergente ácido (FDA), segundo o próprio idealizador do sistema, deve ser

usada apenas como um método preparatório para outras determinações (celulose, lignina, nitrogênio ligado à fibra detergente ácido e cinza insolúvel em detergente ácido), portanto, não seria uma fração válida para uso nutricional ou estimativa da digestibilidade, apesar de se reconhecer que possam existir equações de estimativa satisfatórias que utilizem a FDA. A FDN tem, intrinsecamente, uma contaminação com N (nitrogênio insolúvel em detergente neutro) que, a rigor, deve ser descontada de maneira a permitir a obtenção do valor de FDN livre de proteína bruta, o que representaria mais fielmente a fibra da forragem (Euclides e Medeiros, 2003).

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na área experimental da Universidade Federal de Viçosa - *Campus* Rio Paranaíba, localizada no município de Rio Paranaíba, Minas Gerais, a 19° 12' de latitude sul, 46° 07' de longitude oeste e a uma altitude de 1100 m. A vegetação é típica de Cerrado e o clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Cwb.

O solo foi classificado como Latossolo Vermelho distroférico típico (Embrapa, 2006) e a análise química da camada superficial (0-20 cm), realizada a partir de amostras coletadas em novembro de 2009, após correção da acidez do solo e fertilização de estabelecimento das forrageiras, apresentou os seguintes resultados: pH em água: 6,4; CTC à pH 7 (T): 6,6 cmol_c dm⁻³; soma de bases: 4,7 cmol_c dm⁻³; saturação por bases: 71% e os teores de matéria orgânica: 3,2% (m/v); P: 6 mg dm⁻³; K: 0,21 cmol_c dm⁻³; Ca: 3,2 cmol_c dm⁻³ e Mg: 1,3 cmol_c.dm⁻³.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, onde as forrageiras e as estações do ano foram os fatores, com três repetições totalizando 12 parcelas. Foram avaliados: altura do pasto, a produção de massa seca de forragem, de lâminas foliares, colmo e material morto aos 0, 4, 8, 12, 16, 20, 27, 31 e 35 dias após o corte no verão e 0, 5, 8, 21 e 33 dias após o corte no outono.

A área experimental foi preparada em setembro de 2009, realizando-se a implantação das gramíneas forrageiras a serem avaliadas Tifton 85 (*Cynodon dactylon* x *C. nlenfuensis*) e Vaquero (*C. dactylon* cv. Vaquero).

O capim Tifton 85 foi implantado com uso de mudas, distribuídas em sulcos espaçados de 30 cm, com profundidade de 10 cm. Após a inserção das mudas no sulco realizou-se uma gradagem superficial com uso de grade niveladora totalmente “fechada”. O capim Vaquero foi implantado via sementes, que foram aplicadas na área a lanço, na quantidade de 12 kg/ha, sendo que, devido ao tamanho reduzido das sementes, a incorporação foi realizada manualmente com uso de “galhos”, que foram “arrastados” sobre o solo. O tempo necessário para cobertura do solo para o Tifton 85 foi de 50 dias e para o Vaquero de 70 dias. Para ambas as forrageiras, o primeiro pastejo foi realizado aos 90 dias após plantio (Tifton 85) ou semeadura (Vaquero), quando as pastagens já se encontravam completamente estabelecidas.

O sistema de irrigação utilizado foi o sistema por aspersão em malha (ou sistema de tubo enterrado) com fertirrigação (Drumond e Aguiar, 2005), com área total de 0,22 ha. As avaliações foram realizadas em dois períodos: o primeiro, de 21 de janeiro a 25 de fevereiro de 2010, representando o crescimento das forrageiras no verão, e o segundo, de 26 de abril a 29 de maio de 2010, representando o crescimento no outono.

As adubações foram baseadas no balanço nutricional da pastagem buscando um acúmulo de forragem de 60 Mg ha⁻¹ ano⁻¹ de matéria seca, considerando a disponibilidade dos nutrientes no solo, entradas via matéria orgânica e chuvas, extração média de forrageiras subtropicais de alta produção, perdas por lixiviação, adsorção específica e volatilização, eficiência de aplicação dos fertilizantes e reciclagem via micções e defecações (Corsi e Martha Jr., 1997; Sollenberger et al., 2002; Pires, 2006; Saraiva, 2010; Teixeira, 2010; Dubeux Jr., 2011).

As atividades realizadas na condução do experimento estão sumarizadas no Quadro 1. Observa-se que no período total de 128 dias foi aplicado o equivalente a 210 kg ha⁻¹ de N, 270 kg ha⁻¹ de K₂O e 24 kg ha⁻¹ de P₂O₅. Em termos anuais, essas adubações corresponderam a aproximadamente 600 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N, 770 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de K₂O e 68 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de P₂O₅. Os pastejos foram realizados por novilhas Jersey x Holandesas e o corte de uniformização mecânico foi realizado a 10 cm do solo. Todas as adubações foram realizadas via fertirrigação.

Quadro 1. Datas e atividades realizadas durante a condução do experimento, Rio Paranaíba- MG, 2010

Dia	Atividade
21/1/2010	Pastejo, corte mecânico e adubação na área total com 70 kg.ha ⁻¹ de N, 90 kg.ha ⁻¹ de K ₂ O e 8 kg.ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ . Primeiro dia de avaliação no verão.
25/2/2010	Último dia de avaliação no verão. Pastejo da área total.
27/3/2010	Pastejo e adubação da área total com 70 kg.ha ⁻¹ de N, 90 kg.ha ⁻¹ de K ₂ O e 8 kg.ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ .
26/4/2010	Pastejo, corte mecânico e adubação da área total com 70 kg.ha ⁻¹ de N, 90 kg.ha ⁻¹ de K ₂ O e 8 kg.ha ⁻¹ de P ₂ O ₅ . Primeiro dia de avaliação no outono.
29/5/2010	Último dia de avaliação no outono.

O manejo da irrigação foi realizado de acordo com a evapotranspiração de referência estimada pelo método de Penman-Monteith FAO 56 em estação

meteorológica automatizada instalada próximo a área experimental, adotando-se turno de rega fixo de 7 dias e coeficiente de cultura (K_c) também fixo de 0,8 (Drumond e Aguiar, 2005; Alencar et al., 2009). Os dados referentes às temperaturas médias e o total de precipitação pluviométrica e evapotranspiração de referência durante o período experimental estão representados na Figura 3.

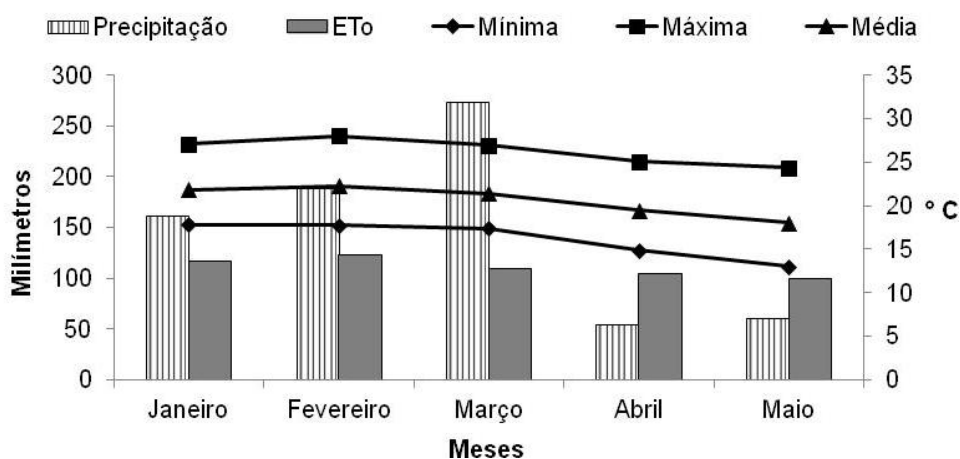


Figura 3. Precipitação pluviométrica total (mm), evapotranspiração de referência (mm) e temperaturas médias, máximas e mínimas (°C) durante o período experimental. Rio Paranaíba-MG, 2010.

A massa seca total de forragem por hectare foi estimada a partir do corte da forragem rente ao solo em um quadro de amostragem de 0,25 m² de área. As amostras cortadas no campo foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas imediatamente ao laboratório para pesagem. Após pesagem das amostras, porções aleatórias de 100 g foram imediatamente separadas para determinação do teor de matéria seca na matéria original e 20 g foram retiradas aleatoriamente e fracionadas manualmente em lâminas foliares, colmo e material morto, sendo as bainhas foliares incorporadas na fração colmo.

Todas as frações foram desidratadas em estufa com circulação forçada de ar a 65°C por 72 h. Foi calculada a relação lâmina foliar/colmo e o teor de matéria morta da forragem com base nas proporções das frações na matéria seca total. Todas as determinações foram realizadas com base na matéria seca.

A densidade da massa de forragem média ao longo do crescimento foi calculada dividindo-se a massa seca total de forragem por hectare disponível pela altura do relvado em cada dia de avaliação. A taxa de acúmulo de

ferragem foi estimada de acordo com a equação abaixo. Considerou-se como ponto ideal de pastejo a máxima relação lâmina foliar/colmo.

$$TAF = \frac{DMF \times (API - APC)}{ND}$$

em que: TAF = taxa de acúmulo de ferragem ($\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$);
DMF = densidade da massa de ferragem ($\text{kg ha}^{-1} \text{ cm}^{-1}$);
API = altura do relvado no ponto ideal de pastejo (cm);
APC = altura do relvado após o corte (cm);
ND = número de dias de crescimento

As amostras para a determinação da composição bromatológica da ferragem foram coletadas aos 21 dias após o corte no verão e aos 26 dias no outono, sendo as mesmas coletadas aleatoriamente na parcela, na massa de ferragem acima de 10 cm de altura, visando simular a massa de ferragem que seria consumida pelos animais. As amostras foram submetidas aos procedimentos de pesagem, pré-secagem, moagem e conservação, conforme apresentado por Silva e Queiroz (2002). As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da FAZU (Faculdades Associadas de Uberaba), onde se determinaram os teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e nutrientes digestíveis totais (NDT), seguindo recomendações propostas por Silva e Queiroz (2002).

Os dados foram submetidos à análise de variância. Para os fatores qualitativos, realizou-se a comparação das médias pelo teste F. Realizaram-se análises de regressão para a variável relação lâmina foliar/colmo em função da altura e para a variável altura do relvado em função dos dias após o corte. Os modelos foram escolhidos com base na significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t, e no coeficiente de determinação (r^2). Para execução das análises estatísticas, foi utilizado o programa estatístico SAEG versão 9.1.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Ponto ideal de pastejo e capacidade produtiva

Para ambas as forrageiras o modelo de regressão quadrático foi o que melhor se ajustou a relação lâmina foliar/colmo em função da altura do relvado, sendo possível a obtenção das alturas que proporcionam a maior relação, que foram de 25,4 cm para a Tifton 85 e 23,7 cm para a Vaquero (Figura 4).

Segundo Da Silva (2011), após o corte, o pasto começa a rebrotar para refazer sua área foliar, interceptar luz e crescer novamente. No início são produzidas principalmente folhas, sendo o acúmulo de colmos e de material morto muito pequeno. Esse processo ocorre até que a massa de forragem aumenta, e as folhas começam a se sobrepor e sombrear umas às outras. Nesse momento, a altura e a massa de forragem dos pastos aumentam rapidamente, porém a massa de forragem disponível começa a apresentar proporções cada vez menores de folhas e maiores de colmos, a medida que o período de rebrota aumenta.

Somado a essas características de crescimento, com o aumento da altura e maturidade das plantas, ocorre também queda na taxa assimilatória líquida de carbono. Isso ocorre devido ao aumento da idade média das folhas, aliado ao sombreamento mútuo das folhas na planta, reduzindo, assim, a sua eficiência fotossintética (Oliveira et al., 2000).

Assim, é recomendado que para cada espécie forrageira, seja determinada uma altura ideal de entrada dos animais no piquete, antes que o processo de alongamento de colmos e redução da taxa assimilatória líquida de carbono se acentue. Esse momento ocorre quando o relvado está interceptando em torno de 95% da luz incidente (Silva et al., 2008; Euclides et al., 2010).

Neste contexto, é importante que o pastejo dos capins Tifton 85 e Vaquero, em sistemas intensivos, seja realizado aos 25,4 e 23,7 cm, respectivamente, conforme altura que representa a máxima relação lâmina foliar/colmo determinada no presente trabalho.

Esses resultados corroboram com os encontrados na literatura. Da Silva et al., (2008) recomendam entrada dos animais no piquete de Tifton 85 aos 25 cm e saída com 10 a 15 cm. Pereira et al. (2011) concluíram que, na condição

de desfolha intermitente, o Tifton 85 deve ser colhido com altura inferior a 30 cm.

Foi calculada uma única relação para o verão e outono com base nos dados obtidos verão, uma vez que foi realizado, neste período, maior número de avaliações. Destaca-se que no manejo de pastagens, em método de pastejo com lotação rotacionada, é recomendado o uso de altura fixa como referência para o ponto de pastejo, independente da época do ano, uma vez que o momento em que ocorrerá alongamento de colmos e redução da taxa assimilatória líquida de carbono será sempre na altura pré-determinada, sendo o tempo necessário para que a pastagem atinja essa altura, variável a depender da disponibilidade de fatores de crescimento, que estão relacionados ao sistema produtivo, níveis de adubações, uso de irrigação, região, etc. (Drumond e Aguiar, 2005; Da Silva, 2011).

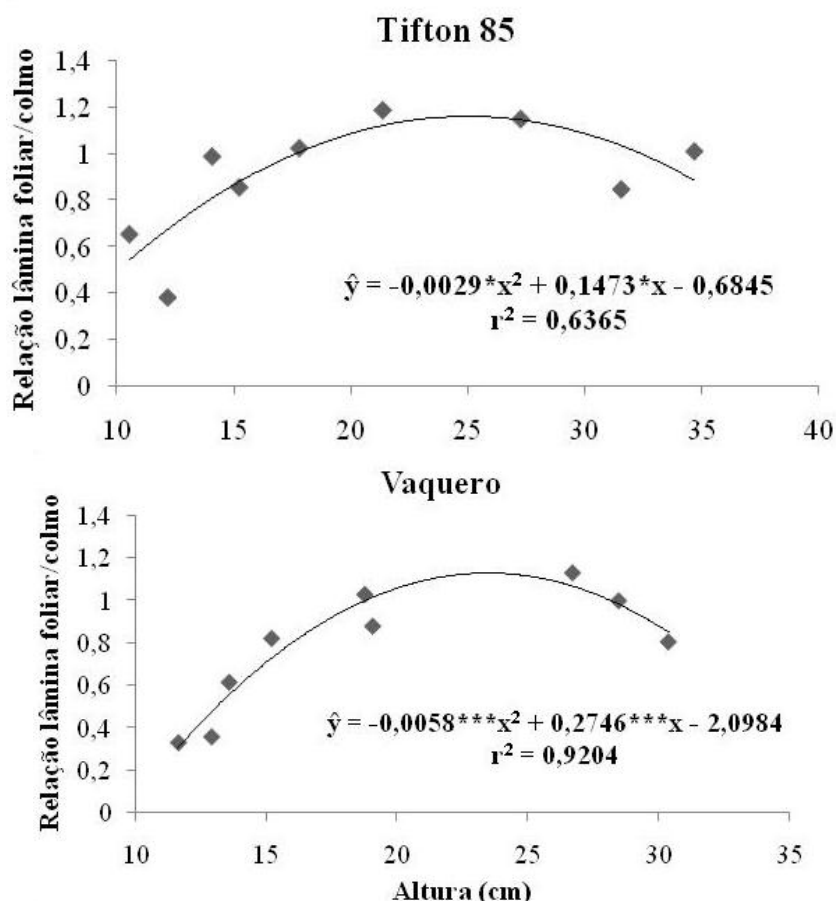


Figura 4. Relação lamina foliar/colmo em função da altura do relvado (cm) em pastagens intensivas de Tifton 85 e Vaquero. Rio Paranaíba-MG, 2010.

A resposta da altura do relvado em função dos dias após o corte no verão e outono nas pastagens avaliadas encontra-se apresentada nas Figuras 5 e 6.

No verão, os dados se ajustaram ao modelo de regressão quadrático para a Tifton 85 e ao modelo linear para a Vaquero. No outono, ambos se ajustaram ao modelo linear.

Observa-se por essas equações que os dias após o corte, correspondente a altura do relvado ótima para o pastejo encontrada (23,7 e 25,4 cm para Tifton 85 e Vaquero, respectivamente) foi de 23 e 22 dias, respectivamente para Tifton 85 e Vaquero no verão, e 29 dias para ambas as forrageiras no outono. Esses valores representam os períodos de descanso ideais para essas épocas em pastagens intensivas na região do Alto Paranaíba, MG.

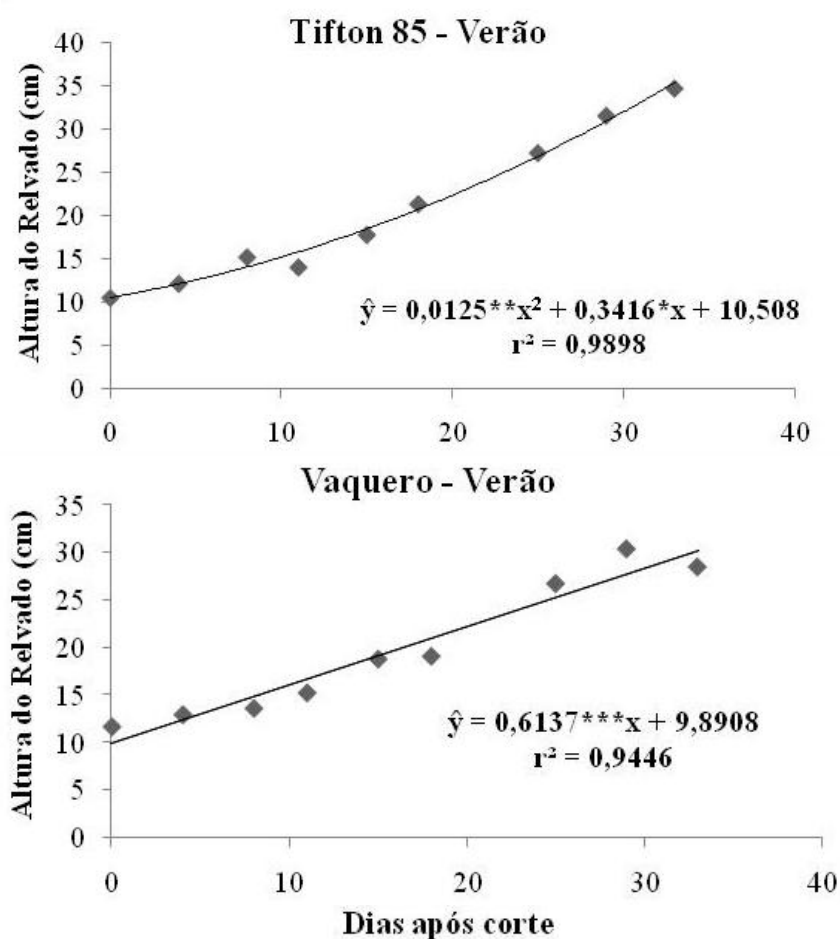


Figura 5. Altura do relvado (cm) em função dos dias após o corte em pastagens intensivas de Tifton 85 e Vaquero no Verão. Rio Paranaíba-MG, 2010.

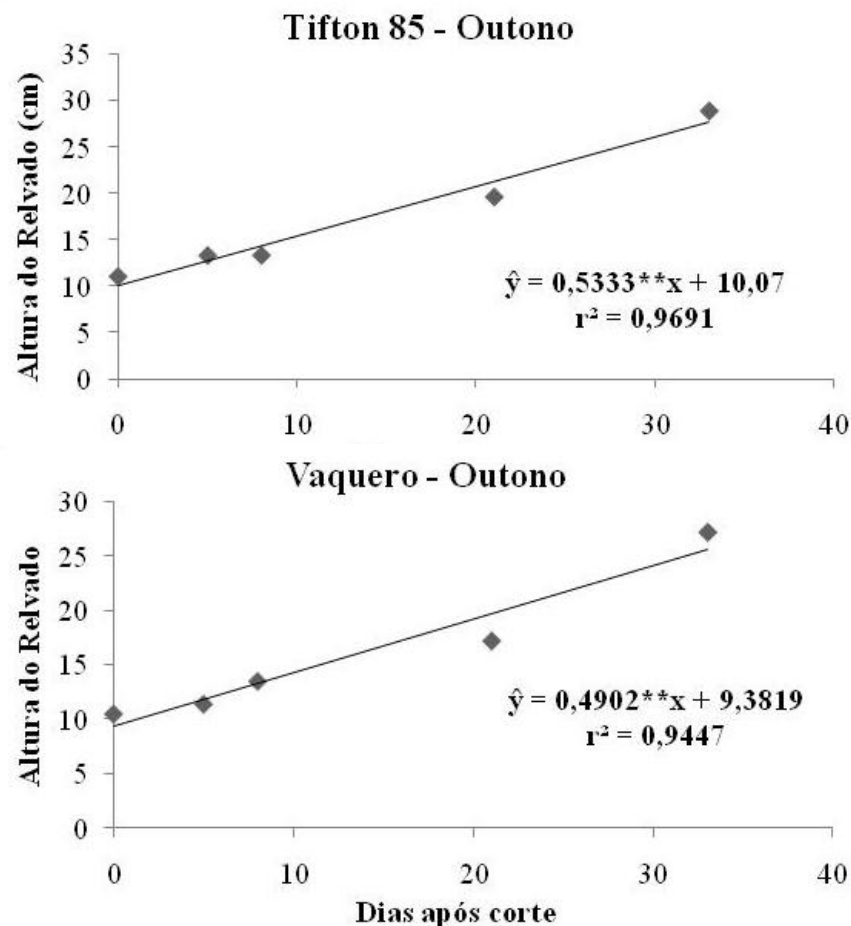


Figura 6. Altura do relvado (cm) em função dos dias após o corte em pastagens intensivas de Tifton 85 e Vaquero no Outono. Rio Paranaíba-MG, 2010.

As TAF estimadas para o ponto ótimo de pastejo foram superiores no verão para ambas as forrageiras em comparação com o outono (14,6% e 19,2% para Tifton 85 e Vaquero, respectivamente). Comparando as forrageiras, a Tifton 85 apresentou TAF superior a Vaquero, produzindo 23,8 e 28,8% a mais no verão e outono, respectivamente (Tabela 1). Considerando a densidade da massa de forragem, observou-se que, no verão, não houve diferença significativa ($P > 0,05$) entre as forrageiras e que, no outono, a Tifton 85 foi superior ($P < 0,05$) a Vaquero.

Comparando estações, a média do outono foi superior a do verão ($P < 0,05$) para Tifton 85, não havendo diferença significativa ($P > 0,05$) entre as estações para a forrageira Vaquero. Comparando o teor de material morto, observa-se que as maiores médias foram na forrageira Vaquero ($P < 0,05$), sendo que as médias não diferiram entre as estações ($P > 0,05$) para as duas forrageiras.

Tabela 1. Taxa de acúmulo de forragem (TAF) estimada para o ponto ideal de pastejo, densidade da massa de forragem (DMF) e porcentagem de material morto (MM) médios em pastagens intensivas de Tifton 85 e Vaquero nas estações do verão e outono, Rio Paranaíba-MG, 2010

Forrageira	Parâmetros de crescimento					
	TAF (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹ de MS)		DMF (kg ha ⁻¹ cm ⁻¹ de MS)		MM (%)	
	Verão	Outono	Verão	Outono	Verão	Outono
Tifton 85	140,0	122,2	216,5 ^{Ab}	246,1 ^{Aa}	9,3 ^{Ba}	9,1 ^{Ba}
Vaquero	113,1	94,9	206,1 ^{Aa}	208,5 ^{Ba}	13,0 ^{Aa}	12,4 ^{Aa}

Letras maiúsculas e minúsculas comparam respectivamente forrageiras e estações do ano. Letras distintas diferem estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

De modo geral, o acúmulo de forragem encontrado no presente trabalho foi superior àqueles da maioria dos trabalhos com Tifton 85 encontrados na literatura, que citam valores que variam de 67,3 a 118,1 kg.ha⁻¹.dia⁻¹ de MS nas estações de outono e verão, respectivamente (Marcelino et al., 2003; Aguiar et al., 2006).

Tal fato é inerente a intensificação da pastagem no que se refere a maiores níveis de adubação e vantagens técnicas da utilização da irrigação, tais como melhor aproveitamento das fertilizações e manutenção de boa disponibilidade hídrica durante todo o período experimental, pois é conhecido que mesmo em épocas tipicamente chuvosas é comum em ambientes tropicais a ocorrência de períodos sem chuvas, chamados de veranicos (Drumond e Aguiar, 2005).

4.2. Composição bromatológica

Os resultados referentes à composição bromatológica da forragem estão representados na Tabela 2. Houve interação entre os fatores estação do ano e forrageiras, assim procedeu-se aos desdobramentos dos fatores.

De forma geral, as forrageiras foram semelhantes quanto a sua composição bromatológica, sendo que as mesmas diferiram somente quanto ao teor de FDN avaliado no outono, onde a forrageira Tifton 85 foi superior a Vaquero (P<0,05). Nas demais comparações, as forrageiras não diferiram significativamente (P>0,05).

Comparando a composição bromatológica entre estações, observou-se que para ambas as forrageiras os teores de FDN não diferiram significativamente entre verão e outono ($P>0,05$) e que os maiores teores de PB e EE foram atingidos no verão ($P<0,05$). Considerando os teores de matéria mineral, a forrageira Vaquero apresentou maior valor no verão ($P<0,05$), sendo que para esta mesma variável não houve diferença entre as estações para a forrageira Tifton 85 ($P>0,05$). Quanto aos teores de NDT, observou-se que esses foram superiores no outono para ambas as forrageiras ($P>0,05$).

Tabela 2. Teores (%) de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da forragem produzida em pastagens intensivas de Tifton 85 e Vaquero, Rio Paranaíba-MG, 2010

Variável	Estação	Forrageira		Média
		Vaquero	Tifton 85	
PB	Verão	23,74 ^{Aa}	23,45 ^{Aa}	23,60
	Outono	19,66 ^{Ab}	20,26 ^{Ab}	19,96
	Média	21,70	21,86	21,78
FDN	Verão	76,64 ^{Aa}	77,37 ^{Aa}	77,01
	Outono	72,88 ^{Ba}	82,80 ^{Aa}	77,84
	Média	74,76	80,09	77,42
EE	Verão	3,17 ^{Aa}	2,99 ^{Aa}	3,08
	Outono	1,56 ^{Ab}	1,35 ^{Ab}	1,46
	Média	2,37	2,17	2,27
MM	Verão	7,24 ^{Aa}	7,39 ^{Aa}	7,32
	Outono	5,92 ^{Ab}	6,47 ^{Aa}	6,20
	Média	6,58	6,93	6,76
NDT	Verão	56,4 ^{Ab}	56,41 ^{Ab}	56,41
	Outono	70,79 ^{Aa}	71,34 ^{Aa}	71,07
	Média	63,60	63,88	63,74

Letras maiúsculas e minúsculas comparam respectivamente forrageiras e estações do ano. Letras distintas diferem estatisticamente pelo teste F a 5% de probabilidade.

Em geral, a maioria dos trabalhos encontrados na literatura que se referem ao estudo da composição bromatológica da forragem produzida em condições tropicais relata produções de forragem com menores teores de PB, MM e EE. Um exemplo é o trabalho de Gonçalves et al. (2003), que avaliaram a forragem de Tifton 85 e encontraram, em condições de sequeiro e baixos níveis de adubação, teores de 5,8; 9,5; 1,5 e 77,2% respectivamente para MM, PB, EE e FDN, com corte aos 28 dias. Os menores valores obtidos pelos autores são devidos principalmente a menores adubações.

Poucos trabalhos relatam o comportamento da composição bromatológica das forrageiras quando submetidas a adubações superiores a 600 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N (Aguiar et al., 2006), principalmente para novas forrageiras. Um dos poucos trabalhos encontrados com níveis de adubações superiores a esses valores com forrageiras do gênero *Cynodon* é o trabalho de Alvim et al. (1998), com o capim *coast-cross* (*Cynodon dactylon*) em Juiz de Fora – MG. Os autores avaliaram diferentes doses de fertilização nitrogenada e intervalos de corte e encontraram média de 23% de PB com fertilização de 750 kg ha⁻¹ ano⁻¹ e intervalo de corte de duas semanas. Observa-se que esses valores são semelhantes aos obtidos no presente trabalho, onde também se verificaram teores médios de PB superiores a 21%.

Em termos gerais, observa-se que os teores de todas as variáveis foram consideravelmente altos, especialmente para os teores de PB e FDN. Segundo Gonçalves et al. (2003), a forragem oriunda de tecidos mais novos da forrageira apresenta maior qualidade, o mesmo ocorrendo quando maiores doses de fertilizantes são aplicados às forrageiras, sendo que tal resposta é especialmente conhecida quando se avalia os níveis de PB em função da fertilização nitrogenada (Moreira et al., 2009). Neste sentido, observa-se que os altos teores obtidos no presente trabalho são inerentes à produção em sistemas intensivos, que apresenta níveis de fertilização superiores e menores ciclos de crescimento das forrageiras.

Altos teores de PB nas pastagens são desejáveis, pois em geral o requerimento protéico de ruminantes é um dos que apresentam maiores custos nos suplementos, sendo mais econômica sua obtenção via pastagem (Da Silva et al., 2008). Já altos teores de FDN não são desejáveis, pois após um intervalo crítico (de 39 a 44%), o aumento no teor de FDN da alimentação limita o consumo do animal (Detmann et al., 2003). Assim, observa-se que a Vaquero obteve melhores resultados em comparação ao Tifton 85 no outono, pois seu valor de FDN foi significativamente inferior ($P < 0,05$).

Geralmente, em pastagens intensivas, onde há maiores níveis de adubação e cortes mais frequentes, encontram-se maiores teores de PB e menores de FDN. Alto teor de FDN obtido para o Tifton 85 é uma particularidade desta forrageira, comumente retratada na literatura, que citam valores próximos a 80% de FDN (West et al., 1998; Ribeiro et al., 2001; Gonçalves et al., 2003).

Euclides e Medeiros (2003) compilaram resultados da composição bromatológica de vários experimentos realizados em vários anos pela Embrapa, principalmente com *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e nível de fertilização com aproximadamente 50 kg.ha⁻¹ de N ou inferior, ou seja, em situações de ocorrência mais frequentes nas propriedades rurais brasileiras e citaram teores de PB que variam em torno de 5 a 12% e FDN em torno de 68 a 75%, sendo os maiores valores de PB e os menores valores de FDN ocorrendo na ocasião das primeiras chuvas da safra, em geral nos meses de outubro e novembro. Neste período crescem novos tecidos vegetais que apresentam melhor qualidade. Neste sentido, observa-se que a qualidade média das forragens brasileiras é baixa, mas que pode melhorar na medida em que sistemas de produção mais intensivos forem difundidos em áreas hoje extensivas.

5. CONCLUSÕES

A altura do relvado ideal para início do pastejo foi de 25,4 e 23,7 cm para Tifton 85 e Vaquero, respectivamente, independente da época do ano.

Nas condições estudadas, a forrageira Tifton 85 apresentou maior produção do que a forrageira Vaquero, sendo que as taxas de acúmulo de forragem foram de 140,0 e 113,1 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$ no verão e 122,2 e 94,9 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{dia}^{-1}$ no outono, respectivamente para as forrageiras Tifton 85 e Vaquero.

Em geral as forrageiras apresentaram altos níveis de PB, FDN, EE, MM e NDT, com destaque para o nível médio de PB de 21,9 e 21,7% para Tifton 85 e Vaquero, respectivamente. Em geral, a qualidade da forragem foi superior no verão e não diferiu entre as forrageiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, A.P.A.; DRUMOND, L.C.D.; MORAES NETO, A.R.; PAIXÃO, J.B.; RESENDE, J.R.; BORGES, L.F.C.; MELO JUNIOR, L.A.; SILVA, V.F.; APONTE, J.E.E. Composição química e taxa de acúmulo dos capins Mombaça, Tanzânia-1 ("*Panicum maximum*" Jacq. cv. Mombaça e Tanzânia-1) e Tifton 85 ("*Cynodon dactylon*" x "*Cynodon nlemfuensis*" cv. Tifton 68) em pastagens intensivas. **FAZU em Revista**, n.3, p.15-19, 2006.
- ALENCAR, C.A.B.; CUNHA, F.F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; ROCHA, W.S.D.; ARAÚJO, R.A.S. Irrigação de pastagem: atualidade e recomendações para uso e manejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.98-108, 2009.
- ALVIM, M.J.; XAVIER, D.F.; BOTREL, M.A.; MARTINS, C.E. Resposta do coast-cross (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.) a diferentes doses de nitrogênio e intervalos de cortes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, p.833-840, 1998.
- ANDRADE, A.S.; APPELT, M.F.; SILVA, A.C.C.; GUIMARÃES, J.L.N.; DRUMOND, L.C.D. Características estruturais de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. Vaquero e *cynodon* sp. cv. Tifton 85 sob condição irrigada por aspersão em malha na região do Alto Paranaíba-MG. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE DE INGENIERÍA AGRÍCOLA, 9. Vitória, 2010. **Anais ...** Vitória: SBEA, 2010. p.1-4.
- BURKART, A. Evolution of grasses and grasslands in South America. **Taxonomy**, v.24, p.53-66, 1975.
- BURTON, G.W.; GATES, R.N.; HILL, G.M. Registration of 'Tifton 85' bermudagrass. **Crop Science**, v.33, p.644-645, 1993.
- CORSI, M.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Manutenção da fertilidade do solo em sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., Piracicaba, 1997. **Anais ...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 161-193.
- DA SILVA, S.C.; JÚNIOR, D.N.; EUCLIDES, V.P.B. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo**. 1. ed. Viçosa: Suprema, 2008. 115 p.
- DA SILVA, S.C. Uso da interceptação de luz como critério de manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 8., Lavras, 2011. **Anais ...** Lavras: UFLA, 2011. p. 79-98.

- DETMANN, E.; QUEIROZ, A.C.; CECON, P.R.; ZERVOUDAKIS, J.T.; PAULINO, M.F.; FILHO, S.C.V.; CABRAL, L.S.; LANA, R.P. Consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.1763-1777, 2003.
- DRUMOND, L.C.D; AGUIAR, A.P.A. **Irrigação de Pastagem**. 1 ed. Uberaba: DRUMOND, 2005. 210 p.
- DUBEUX JR, J.C.B.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; MELLO, A.C.L. SILVA, H.M.S. LIRA, C.C. A ciclagem de nutrientes no contexto do manejo das pastagens. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS, 8., Lavras, 2011. **Anais ...** Lavras: UFLA, 2011. p. 79-98.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- EUCLIDES, V.P.B.; MEDEIROS, S.R. **Valor nutritivo das principais gramíneas cultivadas no Brasil**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2003. 43 p. (Documentos / Embrapa Gado de Corte; 139).
- EUCLIDES, V.P.B.; VALLE, C.B.; MACEDO, M.C.M.; ALMEIDA, R.G.; MONTAGNER, D.B.; BARBOSA, R.A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.151-168, 2010.
- FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; SBRISSIA, A.F.; CARNEVALLI, R.A.; CARVALHO, C.A.B.; PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob diferentes intensidades de pastejo. **Scientia Agricola**, v.56, p.1141-1150, 1999.
- FONSECA, L. **Metas de manejo para sorgo forrageiro baseadas em estruturas de pasto que maximizem a taxa de ingestão**. 2011. 89 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- GONÇALVES, G.D.; SANTOS, G.T.; JOBIM, C.C.; DAMASCENO, J.C.; CECATO, U; BRANCO, A.F. Determinação do consumo, digestibilidade e frações protéicas e de carboidratos do feno de Tifton 85 em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p. 804-813, 2003.
- MARCELINO, K.R.A.; VILELA L., LEITE G.G., GUERRA A.F., DIOGO J.M.S. Manejo da adubação nitrogenada de tensões hídricas sobre a produção de

- matéria seca e índice de área foliar de Tifton 85 cultivado no cerrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.268-275, 2003.
- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY, J. (ed.). **Forage quality evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy/ Crop Science Society of America/ Soil Science Society of America, 1994. p. 450-493.
- MOREIRA, L.M.; MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAIS, R.V.; JÚNIOR, J.I.R. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.1675-1684, 2009.
- OLIVEIRA, M.A.; PEREIRA, O.G.; GOMIDE, J.A.; HUAMAN, C.A.M.; GARCIA, R.; CECON, P.R. Análise de Crescimento do Capim-Bermuda 'Tifton 85' (*Cynodon* spp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1930-1938, 2000
- PEREIRA, O.G.; ROVETTA, R.; RIBEIRO, K.J.; SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; CECON, P.R. Características morfogênicas e estruturais do capim-tifton 85 sob doses de nitrogênio e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1870-1878, 2011.
- PEDREIRA, C.G.S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p.100-150.
- PINHEIRO, V.D. **Viabilidade econômica da irrigação de pastagem de capim Tanzânia em diferentes regiões do Brasil**. 2002. 85 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Irrigação e Drenagem) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.
- PINTO, L.F.M.; SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F.; CARVALHO, C.A.B.; CARNEVALLI, R.A.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C.G.S. Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, v.58, p.439-447, 2001.
- PIRES, W. **Manual de pastagem**. 1 ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2006. 302p.
- POPPI, D.P.; HUGHES, T.P.; L'HUILLIER, P.J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A. M. (ed.). **Livestock feeding on pasture**. Hamilton: New Zealand Society of Animal Production, 1987. p. 55-64. (Occasional Publication, nº 10).

- RIBEIRO, K.G.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C.; GARCIA, R.; CABRAL, L.S. Caracterização das frações que constituem as proteínas e os carboidratos, e respectivas taxas de digestão, do feno de capim-Tifton 85 de diferentes idades de rebrota. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.589-595, 2001.
- SARAIVA, F.M. **Ciclagem de nutrientes em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob diferentes intensidades de pastejo**. 2010. 73 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.
- SOLLENBERGER, L.E.; DUBEUX JR., J.C.B.; SANTOS, H.Q.; MATHEWS, B.W. Nutrient cycling in tropical pasture ecosystems. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 39., Recife, 2002. **Anais ... Recife: SBZ, 2002. p. 151-179.**
- TEIXEIRA, V.I. **Reciclagem de nutrientes em pastagens de Brachiaria decumbens Stapf. Manejadas sob três lotações animais em Itambé-PE**. 2010. 53 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3 ed. Trad. SANTARÉM, E. R. [et al.]. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- VAN SOEST, P. J. Development of a comprehensive sistem of feed analysis and its application to forages. **Journal of Animal Science**, v. 26, p. 119-128, 1967.
- WEST, J.W.; MANDEBVU, P.; HILL, G.M.; GATES, R.N. Intake, milk yield, and digestion by dairy cows fed diets with increasing fiber content from bermudagrass hay or silage. **Journal of Dairy Science**, v.81, p.1599-1607, 1998.