



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ – UESPI
CAMPUS ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA
CURSO DE ENGENHARIA AGRONÔMICA**

Acumulo de forragem dos capins *Digitaria sp.* e *Cynodon dactylon* cv. Tifton 85 sob diferentes alturas de resíduo

Carlos Antônio Araújo Costa

**PARNAÍBA – PI
AGOSTO / 2012**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CAMPUS ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA**

Acumulo de forragem dos capins *Digitaria sp.* e *Cynodon dactylon cv. Tifton 85* sob diferentes alturas de resíduo

Carlos Antônio Araújo Costa

**Parnaíba-PI
2012**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CAMPUS ALEXANDRE ALVES DE OLIVEIRA

**Características agronômicas dos capins *Digitaria sp.* e *Cynodon dactylon cv. Tifton 85* sob
diferentes alturas de resíduo**

Carlos Antônio Araújo Costa

Monografia apresentada à Coordenação do
Curso de Graduação em Agronomia da
Universidade Estadual do Piauí (UESPI),
como requisito parcial para obtenção do grau
de Engenheiro Agrônomo,

Orientador: Dr. Alex Carvalho Andrade

Parnaíba
2012

FOLHA DE APROVAÇÃO

Membros da Comissão Julgadora da Monografia de Graduação de _____, apresentada à Universidade Estadual do Piauí, em ____/____/____.

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Alex Carvalho Andrade
Universidade Estadual do Piauí – *Campus Alexandre Alves de Oliveira*

Dr. João Avelar Magalhães
EMBRAPA MEIO-NORTE/UEP-PHB

Dr. Herony Ulisses Mehl
EMBRAPA MEIO-NORTE/UEP-PHB

A Deus, por está ao meu lado durante todas minhas realizações e conquistas.

OFEREÇO

Aos meus pais, Modesto e Jesus, meus filhos Pedro e Vinicius a Minha esposa Keila e ao meu professor orientador Alex Carvalho

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

Ao professor Alex Carvalho Andrade, pela orientação e apoio na realização do meu trabalho científico e na elaboração desta monografia.

Aos professores do curso de Agronomia da Universidade Estadual do Piauí, pela contribuição em minha formação.

Ao pesquisador da Embrapa Meio-Norte, João Avelar Magalhães.

Ao colega de turma Admilson Ribeiro de Sousa pela disposição e ajuda

Aos graduando em Agronomia Edineudo Mourão da Silva e Antonio Bruno Bitencourt Oliveira pela ajuda durante a execução dos trabalhos em campo e laboratório.

A Universidade Estadual do Piauí – UESPI.

Obrigado!

A NATUREZA DAS COISAS

Se avexe não...
Amanhã pode acontecer tudo
Inclusive nada.

Se avexe não...
A lagarta rasteja
Até o dia em que cria asas.

Se avexe não...
Que a burrinha da felicidade
Nunca se atrasa.

Se avexe não...
Amanhã ela pára
Na porta da tua casa.

Se avexe não...
Toda caminhada começa
No primeiro passo
A natureza não tem pressa
Segue seu compasso
Inexoravelmente chega lá...

Se avexe não...
Observe quem vai
Subindo a ladeira
Seja princesa, seja lavadeira...
Pra ir mais alto
Vai ter que suar.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	i
RESUMO.....	ii
ABSTRACT.....	iii
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REVISÃO LITERARIA.....	04
2.1 O capim Tifton-85 (<i>Cynodon dactylon</i> Tifton-85).....	04
2.2 O capim Digitaria (<i>Digitaria sp.</i>).....	05
2.3 Altura de resíduo.....	06
2.4 Densidade de perfilhos.....	07
2.5 Índice de área foliar (IAF) e interceptação luminosa.....	08
2.6 Relação lâmina foliar/colmo + bainha.....	10
2.7 Produção e acúmulo de forragem.....	11
2.8 Manejo das pastagens.....	12
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
5 CONCLUSÃO.....	22
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	23

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS DOS CAPINS *Digitaria sp.* e *Cynodon Dactylon cv.* TIFTON 85 SOB DIFERENTES ALTURAS DE RESÍDUO

Autor: Carlos Antônio Araújo Costa

Orientador: Alex Carvalho Andrade

RESUMO: Objetivando avaliar a produtividade dos capins *digitaria sp.* e *Cynodon dactylon cv.* Tifton 85 em diferentes alturas de resíduo, foi conduzido um experimento, no período de abril a junho de 2012, na EMBRAPA MEIO-NORTE/UEP-PHB, localizada no município de Parnaíba, Piauí. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, com cinco repetições, tendo nas parcelas as gramíneas (*Digitaria e Tifton-85*) e nas subparcelas as alturas de resíduo (10, 20 e 30 cm). Foram realizados dois cortes no período com intervalo de 28 dias. Foi realizada adubação nitrogenada com a dose correspondente à 600 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹. Esta adubação foi parcelada e aplicada na forma de ureia em cobertura, após cada corte realizado no período. Não foi observada diferença ($P > 0,05$) entre às alturas de resíduo nem da interação gramínea e alturas de corte para nenhuma das variáveis estudadas, exceto para índice de área foliar. Entretanto, quando comparou às gramíneas, o Tifton-85 foi superior à digitaria ($P < 0,05$) para a maioria das variáveis, exceto para a relação lâmina colmo e índice de área foliar. O Tifton-85 demonstrou-se promissor para ser utilizado em sistemas de corte/pastejo na região de Parnaíba, PI.

Palavras-chave: altura. índice de área foliar. relação lâmina/colmo+bainha

AGRONOMIC CHARACTERISTICS OF *Digitaria sp.* AND *Cynodon Dactylon cv. Tifton-85* UNDER DIFERENT HEIGHT OF WASTE

Author: Carlos Antônio Araújo Costa

Adviser: Alex Carvalho Andrade

ABSTRACT: In order to evaluate the productivity of grasses would type *sp.* and *Cynodon dactylon cv. Tifton 85* at different heights of waste, an experiment was conducted in the period April to June 2012, EMBRAPA MEIO-NORTE/UEP-PHB, located in the city of Parnaíba, Piauí. The experimental design was completely randomized with five replications, in plots grasses (*Digitaria* and *Tifton-85*) and the plots of residue heights (10, 20 and 30 cm). Were harvested twice during an interval of 28 days. Nitrogen fertilization was performed with a dose corresponding to 600 kg N ha⁻¹ yr⁻¹. This and fertilization were applied as urea in top dressing after each cut made in the period. There was no difference ($P > 0.05$) between the heights of waste or the interaction and cutting grass for the variables studied, except for leaf area index. However, when compared to grasses, the *Tifton-85* was higher than would type ($P < 0.05$) for most variables, except for leaf blade stem and leaf area index. *Tifton-85* proved to be promising to be used in systems for cutting / grazing in the region of Parnaíba, PI.

Keywords: height. leaf area index. leaf blade / stem + sheath

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, de maneira geral, as pastagens têm sido implantadas em áreas com solos pobres em nutrientes e impróprias para a agricultura. Desta forma, os animais criados em pastagens nativas ou cultivadas enfrentam o desafio de obter suprimento relativamente constante de nutrientes para satisfazer os requerimentos de manutenção, crescimento e reprodução em um ambiente com variação na quantidade e qualidade da forragem (COSTA et al., 2008).

Diante desta oscilação na qualidade da forragem, busca-se uma forrageira adaptada às condições locais, que tenha bons níveis produtivos e boa qualidade. O capim digitaria é uma planta agressiva, que apresenta crescimento vigoroso e rápido desenvolvimento de estólons e elevada palatabilidade, especialmente quando jovem (NASCIMENTO & RENVOIZE, 2001) sendo comumente encontrada na região do baixo Parnaíba. Já a gramínea *Cynodon dactylon* cv. Tifton-85 é considerado o melhor cultivar de Tifton lançado (RODRIGUES et al., 1998), sendo oriundo do programa de melhoramento desenvolvido por Glenn W. Burton, na Geórgia, EUA.

As duas gramíneas apresentam-se promissoras para região de Parnaíba, devido as suas características de adaptação à essa região. Neste contexto, ambas as gramíneas quando presentes em uma área são de difícil eliminação, pois formam um denso emaranhado de rizomas e estolhos, que dificulta o surgimento de outras espécies de plantas, conferindo grande agressividade e resistência às condições adversas, tais como seca e superpastejo.

Andrade et al. (2010) avaliando os capins Digitaria sp. e Tangola sob diferentes níveis de água e nitrogênio observaram que independentemente da quantidade de água aplicada (80, 50 e 20% da ECA), quando se observou diferença

na produção de matéria seca entre as duas espécies nos diferentes níveis de nitrogênio, a produção de matéria seca da *Digitaria* foi sempre superior ($P < 0,05$) à do *Tangola*. Isto demonstra uma grande vantagem adaptativa desta espécie, pois produziu mais biomassa tanto no menor quanto no maior nível de adubação e também no menor nível de irrigação, se mostrando uma gramínea promissora para regiões com baixas precipitações e/ou regiões com estação seca bem definida (ANDRADE et al., 2010).

Nas condições tropicais, a competitividade e sustentabilidade da produção de leite em pastagens dependem, tecnicamente, de três fatores primordiais: escolha correta da forrageira, potencial genético e, grau de conhecimento das interações solo x forrageira x animal, traduzido em última instância, pelo esquema de manejo recomendado (RODRIGUES et al., 2006). Por outro lado, as gramíneas tropicais apresentam um elevado potencial produtivo de matéria seca que, para ser atingido requer a aplicação de fertilizantes e irrigação, permitindo, assim, uma exploração animal mais intensiva capaz de competir com outras formas de exploração dentro da atividade agrícola.

Espera-se, portanto, que este elevado potencial de produtividade de matéria seca das gramíneas tropicais, seja explorado utilizando sistemas de produção que reflitam elevada taxa de lotação das pastagens. Para explorar todo este potencial, é preciso primeiro entender bem as inter-relações de clima, solo, planta e animal, daí a relevância de estudos sob corte/pastejo.

A resposta das plantas à desfolhação pode ser descrita de duas formas: respostas fisiológicas e morfológicas. As respostas fisiológicas geralmente são de curta duração ao passo que as morfológicas são mais duradouras. A extensão na qual

essas respostas influenciam as características das plantas forrageiras e sua produção, dependem do regime de desfolhação e do balanço resultante entre suprimento e demanda dos recursos pelos drenos de crescimento (CHAPMAN & LEMAIRE, 1993).

Em geral, cortes ou pastejos menos freqüentes fornecem maiores produções de forragem, porém, concomitantemente, ocorrem decréscimos acentuados em sua composição química (COSTA & OLIVEIRA, 1994). Logo, deve-se procurar o ponto de equilíbrio entre produção e qualidade da forragem, visando assegurar os requerimentos nutricionais dos animais e garantindo, simultaneamente, a persistência e a produtividade das pastagens.

Objetiva-se com este trabalho avaliar a produtividade dos capins Tifton-85 e Digitaria em diferentes alturas de resíduo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O capim Tifton-85 (*Cynodon dactylon* Tifton-85)

O capim Tifton-85 (*Cynodon* spp.) foi desenvolvido por Burton et al. (1993), na Coastal Plain Experiment Station (USDA-University of Georgia), em Tifton, sul do Estado da Geórgia, oriundo do cruzamento de uma introdução sul-africana (PI 290884) com o capim Tifton-68. Em ensaios conduzidos nos Estados Unidos, este híbrido apresentou elevado potencial de produção de matéria seca de alta digestibilidade.

As plantas do gênero *Cynodon* pertencem ao grupo bermuda, conhecido como grama seda, são oriundos da Ásia, este grupo bermuda, adapta-se bem a uma grande quantidade de solos, desde arenosos até solos os argilosos, preferindo os levemente úmidos e bem drenados, responde bem a adubação principalmente, ao nitrogênio, o habito de crescimento cespitoso com estolões longos, que podem ou não ter gemas (GUILHERME et al., 1995).

Esta planta forrageira é perene, estolonífera, rizomatoza e possui elevado potencial de produção de forragem com qualidade (PEDREIRA, 2010). Para se obter máxima produtividade do capim Tifton-85, é importante compreender seu crescimento em diversas condições de manejo. Nesse sentido, o estudo da análise de crescimento permite conhecer as mudanças na morfologia da planta que ocorrem com o tempo e identificar as características da planta determinantes de sua produtividade e adaptação ao ambiente (LAMBERS, 1987).

Dentre as gramíneas forrageiras utilizadas para alimentação animal e, altamente responsivas a adubação nitrogenada, os cultivares de *Cynodon* tem se destacado por apresentarem elevada produção de massa seca, alto valor nutritivo, alta capacidade de suporte de animais (CARNEVALLI et al., 2001; ESTRADA et al., 2003; PACIULLO et al., 2005).

As possibilidades de êxito na produção de leite e de carne bovina, no entanto, aumentam significativamente quando se utilizam forrageiras de alto potencial de produção, desde que tenham suas exigências nutricionais e de manejo atendidas, de forma que possam crescerem ritmo acelerado e rebrotar vigorosamente após desfolhações sucessivas (GOMIDE, 1993).

2.2 O capim *Digitaria* (*Digitaria* sp.)

Segundo (Kissmann, 1997) o gênero *digitaria* pertence á família Poaceae (gramineae), subfamília Panicoidaea, tribo Paciceae.

O gênero *Digitaria* inclui cerca de 300 espécies de plantas, distribuídas em regiões tropicais e subtropicais de ambos hemisférios (CANTO-DOROW, 2001). O Brasil é o país das Américas com maior número de espécies de *Digitaria*, apresentando 26 nativas, das quais nove exclusivas e mais 12 exóticas. A riqueza específica nas regiões sul, sudeste, centro-oeste e nordeste é mais ou menos equivalente, havendo decréscimo expressivo na região norte. Algumas espécies tem sido utilizadas como forragem, outras se destacam por serem plantas daninhas de culturas (CANTO-DOROW & LONGHI-WARGNER, 2001).

2.3 Altura de resíduo

A altura de resíduo tem importância por afetar a velocidade da rebrotação, em função da quantidade de tecido foliar fotossintetizante remanescente após o corte ou pastejo (GRANT et al., 1983). Essa variável do manejo irá interagir com características morfológicas da planta, como altura média do meristema apical e número de gemas basilares, para determinar a recuperação de gramíneas cespitosas após o corte (GOMIDE, 1997). Fagundes et al. (1999), relataram que pastos mantidos sob regime de desfolha mais intensa se caracterizaram por uma maior proporção de material vivo.

A preservação dos meristemas tem grande importância sobre o vigor da rebrotação. Preservando-se os meristemas apicais, haverá formação das folhas novas mais rapidamente e, por conseguinte, a rebrotação destas plantas será acelerada (CECATO, 1993). Logo uma maior elevação do mesmo aumentará a chance de ser removido pelo corte ou pastejo, alterando grandemente a arquitetura da planta, pela quebra da dominância apical. Essa dominância, controlada por hormônios do grupo das auxinas inibe ou promove o perfilhamento, de acordo com a severidade, a época de remoção e o genótipo da planta (FAVORETTO, 1993).

Rêgo et al. (2002), observaram que a elevação na altura de pastejo produziu plantas com perfilhos basais mais pesados, com maior diâmetro, maior número de nós, maior comprimento de entrenós, maior elevação do meristema apical, maior índice de área foliar e maior número de perfilhos aéreos.

Cano et al. (2004), estudando a produção de forragem do Capim-Tanzânia pastejado em diferentes alturas, observaram que a massa de colmo + bainha

verdes apresentou incremento linear, em função da altura do dossel e do dia de avaliação e que o manejo por meio de altura do dossel, constitui-se uma adequada orientação, proporcionando melhores respostas e garantindo melhores condições de pasto.

As plantas submetidas ao corte mais intenso apresentaram menor eficiência de utilização de fósforo, mesmo havendo maior atividade das fosfatases, o que sugere maior remobilização, (NUNES et al., 2008), apresentaram ainda menor produção de biomassa e maiores teores de fósforo na parte aérea.

2.4 Densidade de perfilhos

O perfilho é considerado a unidade básica de desenvolvimento das plantas forrageiras e constituem as estruturas sobre as quais as sementes irão se desenvolver (NABINGER & MEDEIROS, 1995). As gramíneas utilizam o perfilhamento como forma de crescimento, aumento de produtividade e sobretudo como forma de sobrevivência das plantas na pastagem (HODGSON, 1990). Em espécies de gramíneas perenes encontra-se dois grupos de perfilhos: os basais, que se originam na base da planta e possuem seu próprio sistema radical, e os perfilhos aéreos que surgem a partir de nós superiores dos colmos basais em florescimento e não desenvolvem sistema radical independente (NABINGER & MEDEIROS, 1995). Conforme Mozzer (1993), as brotações dos perfilhos aéreos a partir de gemas axilares correspondem a 70-80% do número total de perfilhos e são responsáveis por apenas cerca de 20% da produção de massa verde, ao passo que os 20-30% de

perfilhos basais são os responsáveis por aproximadamente 80% da produção total de massa verde.

A densidade populacional de perfilhos em comunidades de plantas forrageiras é função do equilíbrio entre as taxas de aparecimento e morte de perfilhos (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Em outras palavras, o número de perfilhos vivos por planta, ou unidade de área, é determinado pela relação entre a periodicidade de aparecimento de novos perfilhos e a longevidade dos mesmos. Assim, de acordo com (BRISKE, 1991), mudanças na densidade populacional de perfilhos ocorrem quando o surgimento de novos perfilhos excede ou não a mortalidade. De acordo com Parsons & Chapman (2000), em pastagens já estabelecidas, cada perfilho necessitaria formar apenas um outro durante seu tempo de vida para a manutenção de uma população constante.

Uma única planta pode apresentar várias gerações de perfilhos ou ramificações pois cada gema axilar pode potencialmente formar um perfilho. Assim o potencial de perfilhamento de um genótipo depende da sua velocidade de emissão de folhas (NABINGER, 1997). O perfilhamento é influenciado ainda por vários fatores relacionados ao ambiente e ao manejo adotado. Assim é que nutrição mineral, manejo de cortes ou pastejo e fatores de ambiente, como luz, temperatura, fotoperíodo e disponibilidade hídrica terão grande efeito sobre o perfilhamento da planta (OLIVEIRA, 1999). Dentre os fatores de manejo que mais influenciam o perfilhamento, citam-se a adubação e a altura de corte.

2.5 Índice de área foliar (IAF) e interceptação luminosa

Desde que a estrutura de uma folhagem, pode ser um importante fator para determinar a produtividade de uma comunidade vegetal (WINTER & OHLROGGE, 1973), a avaliação cuidadosa da área foliar é sem dúvida fator que auxilia na tomada de decisão para se eleger uma cultivar mais produtiva (MAGALHÃES, 1979). O significado deste parâmetro resume-se na premissa que materiais mais produtivos, possuem uma maior facilidade em manter uma área foliar por um maior período, possibilitando um melhor desempenho do aparato fotossintético. Com os dados de área foliar e massa seca total, procede-se aos cálculos de índice de área foliar (IAF). O IAF é um importante parâmetro biométrico para avaliar respostas de plantas a diferentes condições de ambiente. Determinado através da razão entre os valores da área foliar total (AF_{total}) e área de solo (AS) ocupada pelas plantas, obtidos em cada amostragem para as diferentes cultivares: $IAF = AF_{total}/AS$.

A captação de energia luminosa e a produção de fitomassa, dependem de área foliar adequada no tempo e espaço, além da eficiência desta de produzir fotoassimilados (EVANS, 1972). A eficiência na interceptação da radiação luminosa depende linearmente do IAF até o ponto de completa interceptação (WUTKE, 1987). Deve-se considerar que o IAF crítico, ou seja, o IAF necessário à interceptação de 95% da energia luminosa incidente depende do nível de radiação incidente e, ainda, das características de absorção da copa, as quais, por sua vez, são funções de outros fatores como tamanho, ângulo e formato da folha (SHIBLES & WEBER, 1965), orientação azimutal e arquitetura das plantas (WUTKE, 1987). O índice de área foliar, segundo Balakrishnan et al. (1987), é um importante parâmetro fisiológico o qual caracteriza o crescimento de cultura. O IAF varia de cultura para cultura, de

local a local, é baseado na estrutura da folha, estrutura do dossel, fatores climáticos e dependente da duração (ciclo) da cultura.

Segundo Nabinger (1997), entre os fatores limitantes ao aumento do índice de área foliar (IAF), a deficiência de água e de nitrogênio (N) são os mais comuns e promovem a redução da taxa fotossintética das folhas, da interceptação de luz e, conseqüentemente, da área foliar do vegetal.

2.6 Relação lâmina foliar/colmo + bainha

Avaliando o capim Tifton-85, na zona da mata mineira na cidade de Viçosa Minas Gerais, em um solo argiloso vermelho-amarelo com textura argilo-arenosa, e após o corte de uniformização fez-se a calagem e adubação com nitrogênio e potássio Ribeiro et al. (1998) observaram maiores produções de matéria seca ($25,1 \text{ t ha}^{-1}$) com o intervalo de cortes de quatro semanas e aplicação de $400 \text{ kg de N ha}^{-1} \cdot \text{ano}^{-1}$. Ainda, no intervalo de corte de quatro semanas foram obtidos os maiores valores de relação lâmina/colmo (1,04), de teores médios de proteína bruta (10,1%) e de coeficientes de digestibilidade *in vitro* da matéria seca (62,2%).

Com o avanço da maturidade da gramínea, também ocorrem mudanças na composição mineral das espécies forrageiras. Gomide (1976) relatou que esta varia com uma série de fatores, entre os quais se destacam idade da planta, solo e adubações realizadas, diferenças genéticas entre espécies e variedades, estações do ano e sucessão de cortes. Esse autor relatou ainda que, com o desenvolvimento e avanço da idade da planta, normalmente ocorrem quedas nos teores dos elementos N, P e K, fato esse atribuído, principalmente, a um efeito de diluição dos elementos minerais na matéria seca produzida.

A expressão do valor nutritivo de uma planta forrageira é resultante da interação de sua carga genética com os fatores ambientais. Conforme Van Soest (1994), “espécies forrageiras diferentes crescendo sobre as mesmas condições ambientais demonstram características nutritivas diferentes”. De acordo com Norton, (1981), essas variações de qualidade das forrageiras não ocorrem somente entre gêneros, espécies ou cultivares, mas também, com diferentes partes das plantas, estágio de maturidade, fertilidade do solo e com as condições locais e estacionais onde são cultivadas. Assim, entende-se a afirmação de Euclides, (2001) de que: “A constituição genética da planta define seu potencial produtivo, no entanto, o manejo é o responsável pela sua expressão”.

2.7 Produção e acúmulo de forragem

O acúmulo de forragem em uma comunidade de plantas forrageiras ou em uma pastagem tem sido descrito como o resultado direto do balanço entre os processos de crescimento e senescência do dossel (HODGSON, 1990). Crescimento e senescência ocorrem em perfilhos individuais, porém quando são avaliados como um todo, determinam a produção da comunidade vegetal (SILVA & PEDREIRA, 1997).

Altas taxas de crescimento são conseguidas quando são alcançadas altas taxas fotossintéticas, às quais, entretanto, correspondem altos custos de respiração e senescência. Esses processos possuem implicação importante no processo de utilização da forragem acumulada, uma vez que a perda excessiva de tecidos vegetais

por meio do processo de senescência implica, obrigatoriamente, em baixa utilização da forragem acumulada (SBRISSIA & SILVA, 2001).

A taxa de acúmulo de forragem pode variar amplamente em função de condições edafo-climáticas e manejo. Simulando diferentes alturas de pastejo em *Brachiaria decumbens*, (GOMIDE et al. 1997), verificaram que a taxa de acúmulo de forragem apresentou resposta quadrática em função da variação em altura do dossel (10 a 40 cm). Por outro lado, Barbosa et al. (2002), trabalhando com capim-tanzânia sob pastejo rotacionado, não encontraram diferenças no acúmulo de forragem em função dos resíduos pós-pastejo utilizados (2,3 e 3,6 t MS ha⁻¹).

2.8 Manejo das pastagens

O perfilhamento das gramíneas forrageiras seria a característica mais importante para o aumento da produtividade dessas plantas, mas pode ser influenciada pelo sistema de manejo da pastagem (WARD & BLASER, 1961). Sob pastejo, as plantas sofrem desfolhas sucessivas, cuja frequência e intensidade dependem principalmente do sistema e da pressão de pastejo. Em se tratando de plantas individuais, dois tipos de respostas à desfolha podem ser diferenciados: uma resposta fisiológica, oriunda da redução no suprimento de carbono para a planta, devido à perda de parte dos tecidos fotossintetizantes e uma morfológica, que resulta em modificações na alocação do carbono entre os diferentes órgãos de crescimento da planta (folhas, perfilhos, raízes), o que confere às plantas tolerância às desfolhações (LEMAIRE, 1997). Favaretto (1993), afirmou que de acordo com a severidade de corte, o estágio de crescimento e o genótipo das plantas, a remoção do

ápice ou de todo o caule pode promover ou inibir seu perfilhamento. O pastejo além de reduzir a área foliar total do dossel, altera a estrutura das folhas do dossel e, conseqüentemente, a capacidade fotossintética das plantas (CAVALCANTI, 2001). Comunidades de plantas forrageiras em pastagens procuram se ajustar às diferentes condições e intensidade de desfolhação através de mecanismos que visem assegurar sua perenidade e eficiência fotossintética.

Manejar uma pastagem de forma adequada significa produzir alimentos em grandes quantidades, além de procurar o máximo valor nutritivo possível do material. Contudo, para manejar eficientemente as pastagens, visando maximizar a produção e utilização de forragem, e manter sua estabilidade ao longo do tempo, torna-se fundamental o conhecimento da planta forrageira, sua morfologia, fisiologia e, principalmente, a maneira como interage com o meio ambiente. A capacidade de produção de um pasto está intrinsecamente ligada às condições ambientais prevalentes na área, e as práticas de manejo adotadas (ZANINE et al., 2005).

O potencial de uma planta forrageira é determinado geneticamente, porém, para que esse potencial seja alcançado, condições adequadas do meio (temperatura, umidade, luminosidade, disponibilidade de nutrientes) e manejo devem ser observadas (FAGUNDES et al., 2005).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na área experimental da Embrapa Meio-Norte em Parnaíba-PI (3°5' Sul, 41°47' Oeste e altitude de 46,8 m), no período de abril a junho de 2012, em um Latossolo Amarelo, pH (5,25); P (7,00 mg dm⁻³); K (0,05 cmolc dm⁻³); Ca (1,04 cmolc dm⁻³); H+Al (1,39 cmolc dm⁻³). O clima é do tipo AW' segundo classificação de Köppen, com ventos moderados e umidade relativa de moderada a alta. No período, a precipitação pluviométrica foi 64 mm, a temperatura média do ar 27°C e a umidade relativa do ar 77 %.

Foram avaliados os efeitos de três alturas de resíduo (10, 20 e 30 cm), sobre a produção de matéria seca, altura das plantas, relação lâmina foliar/colmo + bainha, material morto, número de perfilhos, interceptação de luz e penetração de luz e índice de área foliar dos capins Digitaria e Tifton 85. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, com cinco repetições, tendo nas parcelas as gramíneas (Digitaria e Tifton-85) e nas subparcelas as alturas de resíduo (10, 20 e 30 cm), perfazendo um total de trinta parcelas ou unidades experimentais. Para efeito de avaliação foram realizados dois cortes a cada 28 dias.

As gramíneas foram plantadas no dia 11/06/11, em uma área de 10 m x 40 m cada uma, onde foram alocadas as parcelas experimentais (2 m x 2 m) referentes às alturas de resíduo e, molhadas quando necessário, por meio de um minicanhão com pressão 2 ATM e com vazão de 15 m³/h. Por ocasião do plantio usou-se 350 kg ha⁻¹ de supersimples, e em cobertura e 600 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de nitrogênio. Após o corte de uniformização às referentes alturas em 04/04/2012, procedeu-se a

adubação de manutenção com a dose de $600 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de nitrogênio na forma de uréia.

A cada 28 dias, foram cortados a biomassa de forragem presente em $1,0 \text{ m}^2$ nas parcelas de cada tratamento. Estas amostras foram pesadas e retirou-se subamostras que foram separadas em lâmina foliar, colmo + bainha e material morto, submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 65°C por 72 horas, para determinação da produção de matéria seca (MS) e proporção lâmina foliar/colmo + bainha e de folhas morto presente. Antes da secagem das lâminas foliares, uma amostra de lâminas verdes tiveram sua área estimada através de um integrador de área foliar (LICOR 3000).

Antes de cada corte experimental, com auxílio de uma régua, foram determinadas as alturas de três pontos por parcela, tomando como critério a medida entre a superfície do solo até a curvatura das folhas superiores. Foram também realizadas avaliações de luminosidade com auxílio de um luxímetro. Foram tomadas três leituras em pontos representativos da condição média de cada unidade experimental acima do dossel e ao nível do solo nos diferentes tratamentos. As leituras foram realizadas ao redor das 12 h, sob céu claro no dia anterior a cada corte.

Para avaliação do número de perfilhos foi cortado um quadrado de $0,0625 \text{ m}^2$ alocado em cada unidade experimental. A forragem cortada foi levada para o laboratório em menor espaço de tempo possível, onde procedeu-se a contagem do número de perfilhos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5%. Utilizou-se para as análises o programa estatístico (SAEG, 2007

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença ($P>0,05$) entre às alturas de resíduo nem da interação gramínea e alturas de corte para nenhuma das variáveis estudadas, exceto para índice de área foliar. Entretanto, quando comparou às gramíneas, o Tifton-85 foi superior à digitaria ($P<0,05$) para a maioria das variáveis, exceto para a relação lâmina colmo + bainha e índice de área foliar (Tabela 1).

Essa não diferença entre as alturas de resíduo para a maioria das variáveis estudadas reflete as boas condições climáticas como luminosidade, temperatura, água entre outros que estimularam o crescimento das gramíneas somado ao período entre cortes de 28 dias que foi mais que suficiente para a plena recuperação das plantas, fato comprovado pela penetração e absorção de luz que não diferiram entre si.

Estudo feito por Matthew et al. (2000) ressaltaram que a altura de resíduo é importante, pois afeta a velocidade de rebrotação, em razão do seu efeito sobre a quantidade de tecido foliar fotossintetizante remanescente após o corte. Segundo Sbrissia e Silva (2001), o balanço de carbono negativo causado pela respiração só se tornará positivo quando a massa surgida for capaz de assimilar carbono suficiente para superar as perdas por senescência e respiração.

Tabela 1 – Altura das plantas, número de perfilhos, teor de matéria seca, produção de matéria seca, relação lâmina colmo, penetração e absorção de luz e índice de área foliar para os capins Tifton-85 (*Cynodon dactylon*) e Digitaria (*Digitaria sp*), aos 28 dias de idade, nas três alturas de resíduo. Parnaíba, PI, 2012

Alturas de corte (cm)				
Gramínea	10	20	30	Média geral
Altura das plantas (cm)				
Tifton-85	63,1	68,1	65,1	65,4 A
Digitaria	44,6	43,8	45,3	44,5 B
Média	53,8 a	55,9 a	55,2 a	
Número de perfilhos (perfilhos m⁻²)				
Tifton-85	982,4	1.131,2	1.235,2	1.116,2 A
Digitaria	1.068,8	700,8	846,4	872,0 B
Média	1.025,6 a	916,0 a	1.040,8 a	
Teor de matéria seca (%)				
Tifton-85	32,25	31,75	34,45	32,82 A
Digitaria	20,51	22,04	25,61	22,72 B
Média	26,38 a	26,90 a	30,03 a	
Produção de matéria seca (t ha⁻¹)				
Tifton-85	1,87	1,98	1,81	1,89 A
Digitaria	1,79	1,38	1,61	1,59 B
Média	1,83 a	1,68 a	1,71 a	
Relação lâmina colmo + bainha				
Tifton-85	0,87	0,85	0,81	0,84 B
Digitaria	3,25	4,07	4,41	3,91 A
Média	2,06 a	2,46 a	2,61 a	

Tabela 1 (continuação)

Gramínea	Alturas de corte (cm)			Média geral
	10	20	30	
	Penetração de luz (%)			
Tifton-85	76,76	80,17	71,64	76,19 A
Digitaria	69,08	71,17	71,46	70,57 A
Média	72,92 a	75,67 a	71,55 a	
	Absorção de luz (%)			
Tifton-85	23,24	19,82	28,35	23,80 A
Digitaria	30,91	28,82	28,53	29,42 A
Média	27,07 a	24,32 a	28,44 a	
	Índice de área foliar (IAF)			
Tifton-85	0,69 a B	0,76 a B	0,68 a B	0,71
Digitaria	2,69 a A	1,64 b A	1,82 b A	2,05
Média	1,69	1,20	1,25	

Médias seguidas por letras maiúsculas na coluna e minúsculas na linha iguais, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Verifica-se que o Tifton-85 apresentou maior altura, maior número de perfilhos e conseqüentemente, maior produção de matéria seca que a Digitaria, ou seja, a produção de matéria seca teve relação direta com incrementos na altura do dossel, sendo que plantas maiores apresentam áreas foliares e perfilhos mais pesados e conseqüentemente apresentam maior produção de matéria seca. Entretanto, verificou-se uma menor relação lâmina colmo ($P < 0,05$) no Tifton que na Digitaria (Tabela 1).

Morfologicamente, com o avanço do desenvolvimento das plantas forrageiras, a fração folha diminui progressivamente, à medida que se intensifica o processo de alongamento do colmo, resultando na redução gradativa da relação folha/colmo (PACIULLO, 1997). A relação folha/colmo é uma característica importante na previsão do valor nutritivo da forrageira (TOMICICH et al., 2004). Para Benedetti (2002), a relação folha/colmo é um dos principais parâmetros para a alimentação de ruminantes, mais importante do que a disponibilidade de MS, uma vez que estão nas folhas os maiores teores de nutrientes.

Este balanço entre lâmina e colmo é importante não só para determinar a quantidade produzida como para se determinar a melhor gramínea em relação ao valor nutritivo, já que quantidade elevada de colmos proporciona alimento com baixa qualidade nutricional.

Para todas as alturas de corte observou-se um maior IAF ($P < 0,05$) para a Digitaria em relação ao Tifton (Tabela 1). Este fato era esperado, pois a Digitaria apresentou uma maior relação lâmina colmo, maior área foliar e, conseqüentemente, maior IAF do que o Tifton-85.

A recuperação da área foliar após o corte é influenciada pelas condições do ambiente, pelo índice de área foliar residual e pela idade média das folhas. Neste trabalho as condições favoráveis do meio ambiente como elevadas temperaturas e alta incidência luminosa no período de avaliação do experimento condicionou rápida recuperação da área foliar nos primeiros dias de rebrotação. O aumento na produção de MS com a da idade de corte verificada nesse experimento concorda com os resultados observados por Rodrigues et al. (2006), em capim Tanzânia.

5 CONCLUSÃO

O capim Tifton-85 apresentou superioridade em relação a Digitaria em vários aspectos estudados tais como: maior altura, quantidade de perfilhos, teor de matéria seca e produção de matéria seca, demonstrando-se promissor para ser utilizado em sistemas de corte/pastejo na região de Parnaíba, PI.

A digitaria apresenta-se como uma alternativa forrageira para a região de Parnaíba-PI, adaptada a mesma. Destacou-se por uma maior relação lamina / colmo + bainha e um maior índice de área foliar quando comparada ao tifton.

Recomenda-se para ambas as gramíneas uma altura de resíduo de 30 cm.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A.C.; RODRIGUES, B.H.N.; MAGALHÃES, J.A.; et al. Adubação nitrogenada e irrigação dos capins Tangola (*Brachiaria* spp.) e Digitaria (*Digitaria* sp.): Massa de forragem e recuperação de nitrogênio. **Revista Científica de Produção Animal**, v.11, p.1-15, 2010.

BALAKRISHNAN, K.; NATARAJARATNAM, N.; RAJENDRAN, C. Critical leaf área index in pigeonpea. **J. Agronomy & Crop Science**, v.159, n.3, p.164-168, 1987.

BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JR, D.; EUCLIDES, V. P. B. et al. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do Capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.583-593, 2002.

BENEDETTI, E. **Produção de leite a pasto**. Salvador: Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária, 2002. 176p.

BRISKE, D. D.; HEITSHMIDT, R. K. Strategies of Plant Survival in Grazed Systems: A Functional Interpretation. In: HODGSON, J & ILLIUS, A. W. (Ed.). **The Ecology and Management of Grazing**, Wallingford, Cabi International, 1991. p. 37-68.

CHAPAMAN, D. F.; LEMAIRE, G. **Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation**. In: International grassland congress, 17, 1993, New Zealand. Proceeding New Zealand: 5 ed., 1993. p. 95-104.

CANO, C. C. P.; CECATO, U.; CANTO, M. W. et al. Produção de forragem do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1949-1958, 2004.

CANTO-DOROW, T. S.; LONGHI-WAGNER, H. M. Novidades taxonômicas em *Digitaria* Haller (Poaceae) e novas citações para o gênero no Brasil. **INSULA**, v. 30, 2001. P 21-34.

CANTO-DOROW, T. S. **O gênero digitaria Haller (poaceae – Panicoideae – Paniceae) no Brasil**. 2001b 3386 f. tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; FAGUNDES, J.L.; SBRISSIA, A.F.; CARVALHO, C.A.B.; PINTO, L.F.M.; PEDREIRA, C.G.S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) sob lotacao continua. **Scientia Agricola**, v.58, n.1, p.7-15, 2001.

CAVALCANTI, M. A. B. 2001. **Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob pastejo, em diferentes alturas**. Viçosa, MG: UFV. 2001. 64p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa.

5 CONCLUSÃO

O capim Tifton-85 apresentou superioridade em relação a Digitaria em vários aspectos estudados tais como: maior altura, quantidade de perfilhos, teor de matéria seca e produção de matéria seca, demonstrando-se promissor para ser utilizado em sistemas de corte/pastejo na região de Parnaíba, PI.

A digitaria apresenta-se como uma alternativa forrageira para a região de Parnaíba-PI, adaptada a mesma. Destacou-se por uma maior relação lamina / colmo + bainha e um maior índice de área foliar quando comparada ao tifton.

Recomenda-se para ambas as gramíneas uma altura de resíduo de 30 cm.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, A.C.; RODRIGUES, B.H.N.; MAGALHÃES, J.A.; et al. Adubação nitrogenada e irrigação dos capins Tangola (*Brachiaria* spp.) e Digitaria (*Digitaria* sp.): Massa de forragem e recuperação de nitrogênio. **Revista Científica de Produção Animal**, v.11, p.1-15, 2010.

BALAKRISHNAN, K.; NATARAJARATNAM, N.; RAJENDRAN, C. Critical leaf área index in pigeonpea. **J. Agronomy & Crop Science**, v.159, n.3, p.164-168, 1987.

BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JR, D.; EUCLIDES, V. P. B. et al. Características morfogênicas e acúmulo de forragem do Capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) em dois resíduos forrageiros pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2, p.583-593, 2002.

BENEDETTI, E. **Produção de leite a pasto**. Salvador: Secretaria da Agricultura, Irrigação e Reforma Agrária, 2002. 176p.

BRISKE, D. D.; HEITSHMIDT, R. K. Strategies of Plant Survival in Grazed Systems: A Functional Interpretation. In: HODGSON, J & ILLIUS, A. W. (Ed.). **The Ecology and Management of Grazing**, Wallingford, Cabi International, 1991. p. 37-68.

CHAPAMAN, D. F.; LEMAIRE, G. **Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation**. In: International grassland congress, 17, 1993, New Zealand. Proceeding New Zealand: 5 ed., 1993. p. 95-104.

CANO, C. C. P.; CECATO, U.; CANTO, M. W. et al. Produção de forragem do capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) pastejado em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1949-1958, 2004.

CANTO-DOROW, T. S.; LONGHI-WAGNER, H. M. Novidades taxonômicas em *Digitaria* Haller (Poaceae) e novas citações para o gênero no Brasil. **INSULA**, v. 30, 2001. P 21-34.

CANTO-DOROW, T. S. **O gênero digitaria Haller (poaceae – Panicoideae – Paniceae) no Brasil**. 2001b 3386 f. tese (Doutorado em Fitotecnia) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

CARNEVALLI, R.A.; DA SILVA, S.C.; FAGUNDES, J.L.; SBRISSIA, A.F.; CARVALHO, C.A.B.; PINTO, L.F.M.; PEDREIRA, C.G.S. Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) sob lotacao continua. **Scientia Agricola**, v.58, n.1, p.7-15, 2001.

CAVALCANTI, M. A. B. 2001. **Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob pastejo, em diferentes alturas**. Viçosa, MG: UFV. 2001. 64p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa.

CECATO, U. **Influência da frequência de corte, níveis e formas de aplicação do nitrogênio sobre a produção, a composição química e algumas características da rebrota do capim- Aruana (*Panicum maximum* Jacq. cv. Aruana).** Jaboticabal, SP, UNESP, 1993. 112p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 1993.

COSTA, N. de L.; OLIVEIRA, J. R. da C. **Evaluciación agronômica de accesiones de *Panicum maximum* em Rondônia.** *Pasturas Tropicais*, v.16, n.2, p.44-47, 1994.

COSTA, C.; MEIRELLES, P.R.L.; SILVA, J.J. et al. **Evolução das pastagens cultivadas e do efetivo bovino no Brasil.** *Veterinária e Zootecnia*. v.15, n. 1, p. 8-17, 2008.

EUCLIDES, V.P.B'. 2001. **Produção animal em sistema intensivo combinado de pastagens Tanzânia e Braquiárias na região dos Cerrados.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC. 13p. (EMBRAPA. Programa Produção Animal.

ESTRADA, A.D.; CARVALHO, S.R.; ALMEIDA, J.C.C.; CAMARGO FILHO, S.T. **Influência do intervalo de corte sobre a produção de matéria seca e o teor de nitrogênio em gramíneas dos gêneros *Cynodon* e *Digitaria*.** *Revista Universidade Rural*, v.23, n.2, p.192-206, 2003.

EVANS, G. C. **The quantitative analysis of plant growth.** Londres: Blackwell Sci. Public. p.734, 1972.

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

FAGUNDES, J. L.; SIVA, S. C.; PEDREIRA, C. G. S. et al. **Intensidades de pastejo e a composição morfológica de pastos de *Cynodon* spp.** *Scientia Agricola*, v.56, n.4, p. 897-908, 1999.

FAVORETTO, V. **Adaptações de plantas forrageiras ao pastejo.** In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 2. Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: FUNEP, p. 1-17, 1993.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; QUEIROZ, D. S.; et al. **Fluxo de tecidos em *Brachiaria decumbens*** In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997. Juiz de Fora, *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997. p 117-119.

GOMIDE, J.A. **Composição mineral de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais.** In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE PESQUISA EM NUTRIÇÃO MINERAL DE RUMINANTES EM PASTAGENS, 1, 1976, Belo Horizonte. *Anais...* Belo Horizonte: EPAMIG, 1976. p.20-33.

GOMIDE, J. A. O fator tempo e o número de piquetes do pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: FUNDAMENTOS DO PASTEJO ROTACIONADO, 14, 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 253-271.

GOMIDE, J.A. Produção de leite em regime de pasto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.4, p.591-613,1993.

GUILHERME, L.R.G.; VALE, F.R.; GUEDES, G.A.A. **Fertilidade do solo: dinâmica e disponibilidade de nutrientes**. Lavras: Esal; Faepe, 1995. 171p

GRANT S. A.; BARTHAM G. T.; TORVELL L. et al. Ward management, lamina turnover and tiller population density in continuously stocked *Lolium perenne* L. Dominated sward. **Grass and Forage Science**, v.38, p.333- 344, 1983.

HODGSON, J. 1990. Herbage production and utilization. In: **Grazing management – science into practice**. New York: John Wiley & Sons. P. 38-54.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas – Tomo I: Plantas inferiores e monocotiledôneas**. São Bernardo do Campo: BASF, 1997.824p

LAMBERS, H. 1987. Does variation in photosynthetic rate explain variation in growth rate? Netherlands. **J. Agric. Sci.**,35:505-519.

LEMAIRE, G. 1997. The physiology of grass growth under grazing: tissue turnover. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 117-144.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. **Tissue flows in grazed plant communities**. In: HODGSON, J., ILLIUS, A. W. (Eds.) **The ecology and management of grazing systems**. Cab international. p.03-36, 1996.

MATTHEW, C.; ASSUERO, S.G.; BLACK, C.K.; SACKVILLE HAMILTON, N.R. Tiller dynamics of grazed swards. In: LEMAIRES, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; NABINGER, C. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.127-150.

MOZZER, O.L. 1993. **Capim-elefante – curso de Pecuária Leiteira**. Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL. 2 ed. (Documento nº 43).

NABINGER, C. **Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários “Luiz de Queiroz”, 1997. p.213-251.

NORTON, B. W. Differences in plant species in forage quality. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NUTRITIONAL LIMITS TO ANIMAL PRODUCTION FROM PASTURE. 1981, Sta. Lucia. **Proceedings...** Farnham Royal: Commonwealth Agricultural Bureaux, UK, 1982, p. 89 - 110.

NUNES, F. N.; CANTARUTTI, R. B.; NOVAIS, R. F. et al. Atividade de fosfatases em gramíneas forrageiras em resposta à disponibilidade de fósforo no solo e à altura de corte das plantas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 5, 2008.

OLIVEIRA, M. A. **Morfogênese, análise de crescimento e valor nutritivo do capim Tifton 85 (*Cynodon spp.*)** em diferentes idades de rebrota. Viçosa: UFV, 1999. 94p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1999.

PACIULLO, S.C.P. **Produtividade e valor nutritivo do capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum cv. Mott) ao atingir 80 e 120 cm de altura sob cinco doses de nitrogênio.** Viçosa, MG: UFV, 1997. 60 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia).

PACIULLO, D.S.C.; AROEIRA, L.J.M.; MORENZ, M.J.F.; HEINEMANN, A.B. Morfogenese, características estruturais e acúmulo de forragem em pastagem de *Cynodon dactylon*, em diferentes estações do ano. **Ciência Animal Brasileira**, v.6, n.4, p.233-241, 2005.

PARSONS, A.J.; CHAPMAN, D.F. The principles of pasture growth and utilization. In: HOPKINS, A. (ed) **Grass. It's production and utilization.** Blackwell Science, Oxford, p.31-88, 2000.

PEDREIRA, C.G.S; Gênero *Cynodon*. In: FONSECA, D.M.; MARTUSCHELLO, J.A. (Eds.). **Plantas forrageiras.** Viçosa, MG: Ed. UFV, 2010.

RÊGO, F. C. A.; CECATO, U.; CANTO, M. W. et al. Características morfológicas e índice de área foliar do Capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) manejado em diferentes alturas, sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 1931-1937, 2002.

RIBEIRO, K.G., PEREIRA, O.G., GARCIA, R. et al. Rendimento forrageiro e valor nutritivo capim-Tifton 85, em três frequências de corte, sob diferentes doses de

nitrogênio. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p.542-544.

RODRIGUES, B. H. N.; MAGALHÃES, J. A.; CAVALCANTE, R. F. et al. Efeito da idade de corte sobre o rendimento forrageiro do capim-Tanzânia irrigado nos tabuleiros litorâneos do Piauí. **Revista Científica de Produção Animal**, v.8, n.2, p.21-27, 2006.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A.; SOARES FILHO, C.V. Estabelecimento de pastagens de *Cynodon*. In: PEIXOTO, A.M.; DE MOURA, J.C.; DE FARIA, V.P. (Eds.). Manejo de pastagem de Tifton, Coastcross, e Estrela. **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 15. *Anais...* Piracicaba, SP. FEALQ, p.115-128. 1998.

SAEG. **Sistema para análise estatística**. Versão 9.1. Fundação Artur Bernardes-UFV, Viçosa, 2007.

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

SHIBLES, R. M; WEBER, C. R. Leaf area, solar radiation interception and dry matter production by soybeans. **Crop Science**, v.5, p.575-577, 1965.

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

TOMICH, T.R.; RODRIGUES, J.A.S.; TOMICH, R.G.P. et al. Potencial forrageiro de híbridos de sorgo com capim-sudão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, 2004.

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

WINTER, S.R.; OHLROGGE, A.J. Leaf angle, leaf area, and corn (*Zea mays* L.) yield. **Agronomy Journal**. v.65, n.3, p.395-97, 1973.

WUTKE, E.B. **Caracterização fenológica e avaliação agrônômica de genótipos de guandu (*Cajanus cajan* (L.) Millsp.)**. Dissertação de Mestrado. ESALQ, Piracicaba, SP. 1987. p.164.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; OLIVEIRA, J. S. de. et al. Modernas estratégias no manejo do pastejo das gramíneas dos gêneros *Brachiaria* e *Cynodon*. **Revista Eletrônica de Veterinária**. vol. VI, n.11, Novembro, 2005.