

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MORFOGÊNESE E ESTRUTURA DE PASTOS DE
Brachiaria humidicola SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA EM
DIFERENTES INTENSIDADES DE PASTEJO

Acadêmico: Thiago Toigo Camara

Aquidauana-MS

Fevereiro/2013

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL
UNIDADE UNIVERSITÁRIA DE AQUIDAUANA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA

MORFOGÊNESE E ESTRUTURA DE PASTOS DE
Brachiaria humidicola SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA EM
DIFERENTES INTENSIDADES DE PASTEJO

Acadêmico: Thiago Toigo Camara

Orientador: Prof. Dr. Pedro Nelson Cesar do Amaral

“Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal no Cerrado-Pantanal, da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Zootecnia”

Aquidauana-MS

Fevereiro/2013

C174m Camara, Thiago Toigo

Morfogênese e estrutura de pasto de *Brachiaria humidicola* sob lotação contínua em diferentes intensidades de pastejo/ Thiago Toigo Camara. Aquidauana - MS: UEMS, 2013.90p.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Zootecnia – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, 2013.

Orientador: Prof. Dr. Pedro Nelson Cesar do Amaral.

1. Pastagem e forragicultura 2. Fisiologia de plantas forrageiras 3. Morfogênese I. Título.

CDD 20.ed. 633.2

"Eu não sei o caminho para sucesso,
mas, sem dúvida, o caminho para o
fracasso é agradar a todos".

JOHN KENNEDY

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado forças para lutar e suportar todas as dificuldades encontradas no meu caminho.

A CAPES, pelo auxílio financeiro com a concessão da bolsa de estudo.

Ao Prof. Dr. Pedro Nelson Cesar do Amaral, pelos ensinamentos e orientação no setor de Forragicultura, onde tive prazer em trabalhar e fiz grandes amizades.

A Embrapa – Gado de Corte e ao Dr. Rodrigo Amorim Barbosa, pela amizade e ajuda com toda a elaboração e execução do experimento.

À família, minha mãe (Marisa) que sempre esteve ao meu lado nos melhores e piores momentos, meu pai (Osmar) meu parceiro e minha inspiração e meu irmão (Ricardo) um amigo de sangue, pois sem eles seria impossível conseguir não apenas essa conquista, mas todas em minha vida.

À Juliana minha namorada, que além de ajudar com a dissertação, me ajudou a ter calma e paciência, proporcionando grandes alegrias durante todo o tempo vivido ao meu lado.

Aos meus amigos que trabalharam incansavelmente no campo, Clóvis Medeiros, Tiago Miqueloto, Cauby Medeiros, Bruno Antônio, César Gonçalves, Anelise Pereira e aos de casa Joilson, Américo, Fábio, André, Carol, Luiz e aos demais.

SUMÁRIO

RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	2
2.1 Morfogênese.....	4
2.1.1 Taxa de aparecimento de folhas (TApF)	4
2.1.2 Taxa de alongamento de folhas (TAIF).....	5
2.1.3 Duração de vida da folha (DVF) e senescência.....	6
2.2 Características Estruturais.....	8
2.2.1 Comprimento final da lâmina foliar.....	9
2.2.2 Densidade populacional de perfilhos.....	10
2.2.3 Número de folhas vivas por perfilho.....	11
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	12
RESUMO.....	18
ABSTRACT.....	19
CAPITULO 2- MORFOGÊNESE E ESTRUTURA DE PASTOS DE <i>BRACHIARIA HUMIDICOLA</i> SOB LOTAÇÃO CONTÍNUA EM DIFERENTES INTENSIDADES DE PASTEJO.....	20
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	20
3. RESULTADOS.....	23
4. DISCUSSÃO.....	28
5. CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	35

RESUMO

O estudo da morfogênese em pasto de gramíneas tem sido realizado com o intuito de acompanhar a dinâmica de aparecimento e morte de folhas e perfilhos, os quais compõem o produto básico do pasto. O objetivo com este trabalho foi avaliar a dinâmica de fluxo de tecido em pastos de *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi e Comum, submetidos a diferentes alturas de dossel forrageiro sob lotação contínua com taxa de lotação variável. O experimento foi desenvolvido na EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), em Campo Grande, MS. As cultivares avaliadas foram pastejadas nas alturas de 10 e 25 cm, com três repetições. Para avaliação das características morfogenéticas e estruturais, foram marcados dentro das réguas transectas, cinco perfilhos e identificados por anéis plásticos coloridos, com três réguas por piquete, totalizando 180 perfilhos. A área experimental foi de nove hectares, divididos em 12 piquetes de 0,75 ha. O método de pastejo utilizado foi de lotação contínua com taxa de lotação variável. O monitoramento da altura dos pastos foi realizado uma vez por semana, medindo-se com régua 30 pontos aleatórios por piquete. Os dados foram agrupados por época (água e seca) e analisados por um modelo matemático contendo o efeito aleatório de bloco e os efeitos fixos de altura do dossel, épocas do ano e as interações entre eles.

Palavra-chave: Avaliação de gramíneas, componentes morfológicos, época do ano, perfilhamento

ABSTRACT

The study of morphogenesis in pastures has been performed with the intention of follow the dynamics of appearance and death of leaves and tillers, which form the basic product of the pasture. The objective with this study was to evaluate the flow dynamics of tissue in *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi and Comum under different sward heights under continuous stocking with variable stocking rate. The experiment was conducted at EMBRAPA - National Research Center of Beef Cattle (CNPGC) in Campo Grande, MS. The cultivars used were *Brachiaria humidicola* BRS Tupi and Comum, grazed in heights of 10 and 25 cm, with three replications. For evaluation of morphogenetic and structural characteristics were scored within the rules transects, five tillers and identified by colored plastic rings, with three rules for parcels, totaling 180 tillers. The experimental area of nine hectares, divided into 12 paddocks of 0.75 ha. The grazing method was continuous stocking with variable stocking rate. The grazing method adopted was continuous stocking with variable stocking rate. Monitoring the height of the grass was conducted once a week by measuring with ruler 30 random points per paddock. Data were grouped by season (dry and rain) and analyzed by a mathematical model containing random effect block and the fixed effects of canopy height, seasons and the interactions between them.

Keyword: Evaluation of grass, morphological components, season, tillering.

INTRODUÇÃO

Brachiaria humidicola cv. BRS Tupi é uma gramínea coletada na região de Makamba, no Burundi pelo CIAT, em colaboração com o International Livestock Center for África. A forrageira foi recebida juntamente com uma grande coleção de genótipos, importada do CIAT, pela Embrapa. A quarentena foi realizada na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, onde recebeu o código BRA005118 e código de campo GC824/87 - H16 (Embrapa Gado de Corte) e CPAC 3341 (Embrapa Cerrados). Essa cultivar foi avaliada nesses dois centros desde 1988, em rede nacional de ensaios, e, sob pastejo em, dois locais distintos desde 2004 (FONSECA et al. 2010).

A seleção deste cultivar registrada sob o número CPI 16707 foi feita do germoplasma introduzido na Austrália em 1952 proveniente da Estação Experimental Rietondale, em Pretória, África do Sul. Foi inicialmente avaliado em solos bem drenados e não ofereceu vantagem sobre *B. decumbens* cv. Basilisk. No Brasil é conhecida apenas como *B. humidicola* comum e tem grande utilização nos solos mal drenados e em várzeas. Substituiu a *B. decumbens* em grandes áreas na Amazônia, que desapareceu em consequência de severos ataques de cigarrinha-das-pastagens na década de 1980. (FONSECA et al. 2010).

Além das avaliações necessárias para a obtenção do Valor de Cultivo e Uso (VCU), para fins de registro junto ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA), a cultivar BRS Tupi também vem sendo avaliada quanto a sua dinâmica de rebrotação sob pastejo e padrões de desfolhação por meio de estimativas de fluxo de tecidos (FONSECA et al. 2010).

Para avaliações da dinâmica do crescimento de forragem as análises como altura de planta e cobertura do solo são ferramentas importantes, pois possibilitam a identificação das características das plantas associadas às suas adaptações às condições de estresse, bem como seus potenciais de produção sob condições ótimas de crescimento (ARAUJO, 2011).

Segundo Pereira et al. (2011), o conhecimento das características morfogênicas tem por objetivo identificar e planejar estratégias de manejo da forragem para assegurar longevidade, produtividade e sustentabilidade ao ecossistema.

O objetivo deste trabalho é avaliar as características morfogênicas e estruturais de pastos de *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi e Comum, submetidos a diferentes alturas do dossel forrageiro, sob lotação contínua.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Para definir estrategicamente o manejo de desfolha do pasto é importante conhecer o processo de crescimento das forrageiras. Para as gramíneas, de modo geral, deve-se considerar as análises de fluxo de tecidos, como aparecimento de folhas, alongamento de folhas e duração de vida da folha, pois estas são influenciadas pelos fatores climáticos, como luz, água, temperatura e também pela fertilidade do solo (BASSO et al. 2010). As interações entre essas variáveis determinam as características estruturais: número de folhas vivas/perfilho, comprimento final de lâminas foliares e densidade populacional de perfilhos (COSTA et al. 2011).

Deste modo, Ferlin et al. (2006), consideraram os pastos como sistemas dinâmicos, onde alterações na morfogênese determinam modificações na estrutura do dossel resultando em alterações no índice de área foliar e consequentemente, na qualidade e quantidade da luz interceptada.

A morfogênese, que é influenciada pelo genoma e pelas condições de meio ambiente, é o resultado da produção contínua de tecidos localizada na posição basal da planta ou da folha, denominada zona de crescimento, onde se desencadeia o processo de divisão, expansão e maturação das células vegetais. Estes eventos são dependentes da mobilização de reservas orgânicas da planta, quando estas estão sob condições críticas adversas (GASTAL & DURAND, 2000). Portanto, estratégias de manejo que alterem a produção de fotoassimilados também influenciarão a morfogênese da planta e, por conseguinte, o acúmulo de forragem (ALEXANDRINO et al. 2011).

Carvalho et al. (2006), consideraram que essas alterações se dão de forma complexa e dinâmica, influenciadas, ainda, por outros fatores, como o manejo da desfolha, que compõe no principal fenômeno de conexão entre o pasto e o animal. Quanto maior for a taxa de alongamento, de surgimento de folhas e o tempo de duração da vida da folha, maior será a capacidade de suporte do pasto, ou seja, mais animais poderão ser colocados na pastagem na oferta de forragem ótima. O entendimento de características morfogênicas e estruturais que permite visualização da curva de produção, acúmulo de forragem e estimativa da qualidade do pasto (BASSO et al. 2010).

As taxas de aparecimento e alongamento de folhas são negativamente correlacionadas. Já o peso do perfilho é determinado por dois processos fisiológicos, o aparecimento e alongamento de folhas. No entanto, devido sua estreita relação com o perfilhamento, o aparecimento de folhas tem maior efeito no peso da planta. A variação interespecífica da taxa de aparecimento de folhas determina grandes diferenças na estrutura da pastagem pelo seu efeito no tamanho e na densidade de perfilhos (PETERNELLI, 2003).

Os perfilhos podem ser classificados como, remanescente, (sobreviveram ao último pastejo); novos (os que apareceram após o pastejo), e como desfolhados (que sobreviveram ao pastejo). A partir do desenvolvimento de gemas basilares ou laterais surgirão as novas brotações, dando origem a novos perfilhos, porém com uma recuperação da área foliar mais lenta (FERLIN et al. 2006).

Gomide & Gomide (2000), explicaram que durante o desenvolvimento inicial de um perfilho vegetativo, há três tipos de folhas: completamente expandida, cujas bainhas formam o pseudocolmo, folhas emergentes, cujos ápices se tornam visíveis acima do pseudocolmo, e folhas em expansão, completamente contidas no interior do pseudocolmo.

O sombreamento, florescimento, severidade de pastejo, pisoteio, deposição de fezes e urina, e predação por insetos, são os principais fatores relacionados à morte de perfilhos em ecossistemas de pastagem (Matthew et al. 1995). A falta de suprimento de carbono gerada pela competição por luz em

pastagens com densidade populacional elevadas é outra causa importante (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

2.1 Morfogênese

A morfogênese pode ser expressa em taxa de aparecimento e expansão de folhas, em tamanho dos órgãos da planta, e sua taxa de senescência (BRANCATO et al., 2004).

As características morfogênicas das plantas são: alongamento foliar, aparecimento foliar, duração de vida da folha e, nas gramíneas tropicais, alongamento do colmo. Lemaire & Champman (1996), relataram que a combinação dessas variáveis morfológicas determinam três características estruturais, como demonstrado na Figura 1.

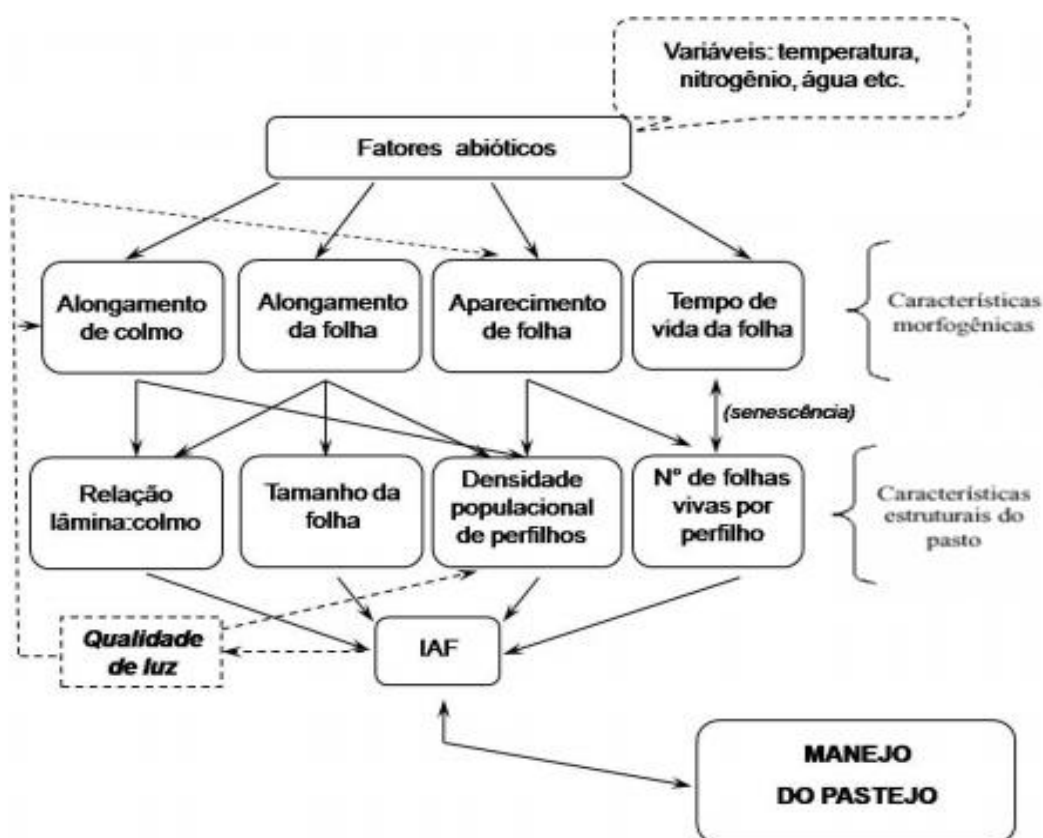


Figura 1- Relação entre variáveis morfogênicas e característica estrutural do dossel (adaptados de LEMAIRES & CHAPMAN, 1993 por Sbrissia & Da Silva, 2001).

De acordo com Silveira (2006) as características morfogênicas são determinadas geneticamente, mas são fortemente influenciadas por variáveis do ambiente como luz, temperatura, disponibilidade de água, nutrientes e manejo.

2.1.1 Taxa de aparecimento de folhas (TApF)

A TApF, é o número de folhas que aparece em cada perfilho por unidade de tempo. O filocrono que é expresso em graus-dias determina o intervalo de tempo necessário para o aparecimento de duas folhas consecutivas.

A TApF desempenha o papel central na morfogênese e, por consequência, no IAF, pois influencia diretamente cada um dos três componentes da estrutura da pastagem (NABINGER & PONTES, 2001).

Segundo os mesmos autores, para manter o desenvolvimento do perfilho em condições que limitem a disponibilidade do carbono, é provável que a economia de assimilados comece pela penalização da TApF, passando pela redução no tamanho da folha, e pela redução na duração de vida da mesma.

Em relação ao pastejo, Skinner & Nelson (1994) relataram que após uma desfolha severa há uma tendência a diminuir a TApF do rebrote, por ocorrer aumento no comprimento da bainha das folhas sucessivas, resultando em maior tempo para o surgimento de novas folhas acima do cartucho. Desta forma a TAF de pastagens mantidas em baixo IAF por desfolha frequente aparenta ser maior do que a observada em pastejo rotativo.

O equilíbrio entre a taxa de aparecimento e a senescência do perfilho é altamente dependente do regime de desfolha do pasto, o qual por sua vez determina a evolução do IAF, que parece ser o fator mais importante na determinação do aparecimento e na senescência dos perfilhos (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996).

2.1.2 Taxa de alongamento de folhas (TAIF)

Segundo Freitas (2000), a TApF é outra medida de grande valor sobre o fluxo de tecidos das plantas, expressa em uma unidade de medida sobre uma unidade de tempo. Enquanto o alongamento da lâmina foliar cessa com a diferenciação da lígula, o alongamento da bainha cessa com a exposição da lígula.

Pontes (2001), trabalhando com azevém anual, verificou aumento linear nesta variável com o aumento da altura em que a pastagem era mantida. Relacionando este efeito ao maior resíduo e maior quantidade de material senescente no tratamento de maior altura, proporcionando uma maior remobilização de N. A remobilização de N das folhas vivas mais velhas para as folhas que estão em alongamento é um processo que acompanha a senescência foliar.

A divisão celular na zona de alongamento foliar é bastante intensa e requer grandes quantidades de nitrogênio, portanto é diretamente afetada pelo suprimento de nitrogênio (MOLAN, 2004). Martuscello et al. (2006), comprovaram essa afirmação ao observarem efeito positivo da adubação nitrogenada no capim-xaraés tanto na TAlF quanto Taxa de aparecimento de folhas, Número de folhas vivas e Comprimento final da lâmina foliar.

2.1.3 Duração de vida da folha (DVF) e senescência

Segundo Nabinger & Pontes (2001), a duração de vida das folhas e, por consequência, a senescência foliar, são influenciadas pela temperatura da mesma forma que a TApF. Desta forma, quando um perfilho atinge seu número máximo de folhas vivas, passa a haver um equilíbrio entre a taxa de aparecimento e a taxa de senescência que alcançaram seu período de duração de vida.

O conhecimento da DVF é fundamental para o manejo de pastejo, pois indica o teto potencial de rendimento da espécie (máxima quantidade de material vivo por área) e, por outro lado, determina a intensidade e frequência de pastejo com lotação contínua e rotacionado que permita manter IAF

próximos da maior eficiência de interceptação de luz e máximas taxas de crescimento (OLIVEIRA, 2005).

Segundo Garcez Neto (2002), o mecanismo de ação do N no prolongamento da vida da folha pode estar associado à manutenção de maior capacidade fotossintética por períodos mais longos, sem que haja remobilização interna significativa de nitrogênio das folhas mais velhas. Esse comportamento pode ser mais bem compreendido se analisado em conjunto com o processo de senescência das folhas. Após o início da senescência foliar, boa parte do N é remobilizado para as folhas mais novas, podendo reduzir de forma significativa a atividade fotossintética de folhas mais velhas.

A deficiência de nitrogênio reduz ligeiramente a duração de vida das folhas. Devido ao pronunciado efeito do N sobre a TAlF e tamanho da folha (TF), a taxa de senescência aumenta. Portanto, uma adubação nitrogenada sem qualquer critério pode acarretar um aumento na senescência e ao acúmulo de material morto na pastagem (MOLAN, 2004).

As folhas de gramíneas, uma vez alcançado o seu tamanho final, elas permanecem no perfilho por certo período e depois senesecem. O processo de senescência se inicia no ápice da folha, que é a parte mais velha, e se estende para a base. Inicia-se com um progressivo amarelecimento e eventual escurecimento (cor marrom) e desidratação, que são os primeiros sinais visíveis de senescência (MARTUSCELLO et al. 2011). Após iniciado o processo de senescência, a folha perde massa progressivamente. Qualquer prática de manejo que resulte em redução da disponibilidade de fatores de crescimento, principalmente luz, pode ocasionar incremento no processo de senescência das folhas reduzindo, assim, seu tempo de vida (SBRISSIA, 2004).

Pereira et al. (2011), trabalhando com Tifton-85 com três alturas de corte (30, 40 e 50 cm), observou a maior senescência em maior altura de planta, possivelmente por suas lâminas foliares mais velhas atingirem o limite de duração de vida. Para diminuir a taxa de senescência, pois esta associada à

perda de forragem e redução no valor nutritivo, pode se manejar o pasto com menor altura.

A dinâmica populacional de perfilhos interfere na distribuição e a proporção de perfilhos de diferentes classes de idade na população de plantas na área. Portanto, ritmos de crescimento mais acelerados associados com épocas do ano de maior disponibilidade de fatores de crescimento, ou com uso de práticas agronômicas, resultam em maior intensidade de uso das plantas, condição em que ocorrem maior mortalidade e aparecimento de perfilhos, ou seja, maior renovação da população de plantas na área (DA SILVA et al., 2008).

De acordo com o mesmo autor, resultados recentes demonstraram que pastejos mais frequentes e/ou intensos, resultam em maior renovação de perfilhos, reduzindo a idade média dos mesmos, favorecendo aumentos nas taxas de aparecimento e alongamento de folhas, de crescimento e, conseqüentemente, de acúmulo de forragem dos pastos.

2.2 Características Estruturais

Nos ecossistemas de pastagens, há dificuldade de integrar plantas forrageiras e animais em pastejo, pois os animais precisam de forragem de boa qualidade como fonte de alimento e as plantas necessitam manter sua área foliar para manter alta eficiência fotossintética. Portanto, é importante compreender a inter relação dos componentes do sistema de pastagens, incluindo as características estruturais do dossel forrageiro, de modo que a estrutura da pastagem seja o elo entre as respostas de plantas e de animais (FAGUNDES et al., 2006).

De acordo com Laca & Lemaire (2000), a distribuição e o arranjo das partes da planta, ou a quantidade e organização de seus componentes, dentro de sua comunidade, sobre o solo é definida como estrutura do dossel forrageiro.

Fagundes et al. (2006) explicaram que a morfologia, arquitetura, distribuição espacial das folhas, relações folha:colmo e material morto:vivo,

densidade de folhas verdes, densidade populacional de perfilhos e altura, interferem na produção de forragem e no consumo de massa seca pelos animais.

O Índice de Área Foliar (IAF), é a relação entre a área de folhas de uma comunidade de plantas e a área do solo coberta por essa comunidade, sendo assim um fator importante na produtividade de uma cultura.

Da Silva et al. (2008) relataram que o manejo de pastagem influencia diretamente o IAF, pois é determinante na capacidade de rebrotação de dossel e que valores baixos de IAF estão normalmente associados a pastos com menor massa de forragem, enquanto pastos mais altos apresentam maior massa de forragem.

Chapman & Lemaire (1993) relataram que as variáveis morfogênicas sob ação da luz, temperatura, água, nutrientes e o próprio manejo, determinam as características estruturais do dossel (número de folhas verdes, comprimento da lâmina foliar e densidade populacional de perfilhos).

2.2.1 Comprimento final da Lâmina foliar (CFLF)

As folhas de gramíneas apresentam duplo papel dentro do ecossistema. Inicialmente compõem parte substancial do tecido para fotossíntese e também são órgãos vegetais de maior valor nutritivo para alimentação animal (MOURA NETO, 2011).

Duru & Ducrocq (2000) relataram que o comprimento das lâminas foliares é diretamente influenciado pelo comprimento da bainha, e esta sofre influência não apenas da temperatura, mas também da radiação ou a duração do dia. O comprimento da bainha determina a distância que a folha tem que percorrer para sua emergência, portanto, quanto maior a distância percorrida pela folha, maior o seu comprimento (MOURA NETO, 2011).

De acordo com Santos et al. (2011a), o tamanho do perfilhos influencia diretamente no comprimento final na lâmina foliar. Assim perfilhos maiores, tendem a apresentar maior comprimento de pseudocolmo aumentando o tempo

de alongamento expansão de folhas gerando, assim, perfilhos com maior comprimento de lâminas foliares.

Outro fator que pode modificar o CFLF é o nitrogênio. Segundo Garcez Neto et al. (2002), o nitrogênio estimula a produção de novas células, possibilitando aumento na taxa de alongamento de folhas, o que pode constituir meio para mudanças no tamanho da lâmina foliar. Assim, níveis de adubação de N crescentes, aumentam o tamanho de lâmina podendo ser explicado pelo efeito positivo no número de células em processo de divisão celular.

2.2.2 Densidade populacional de perfilhos (DPP)

A densidade populacional de perfilhos é função de suas taxas de aparecimento, morte e sobrevivência. Assim, de acordo com Sbrissia et al. (2003) é um mecanismo de compensação onde, pastos mantido mais baixos possuem maior densidade populacional de perfilhos de menor tamanho e vice-versa. Em condições tropicais o conhecimento desse mecanismo pode ajudar a compreender os limites de plasticidade das comunidades de perfilhos e determinar alternativas de manejo do pastejo que não comprometam a persistência do pasto e favoreçam a otimização dos processos de produção e utilização da forragem produzida (SBRISIA et al., 2008).

Os mesmos autores, trabalhando com capim-marandu, foram encontrados valores que indicaram decréscimo na população de perfilhos com o aumento na altura dos pastos, bem como maiores valores de matéria seca dos perfilhos provenientes de pasto mantidos mais altos, demonstrando que um dos principais fatores que interferem na capacidade de perfilhamento de pastos mantidos mais altos é a baixa intensidade luminosa na base do relvado.

A DPP em gramíneas constitui característica estrutural fortemente influenciada por uma larga combinação de fatores nutricionais, ambientais e de manejo, os quais definem as características morfogênicas, que, por sua vez, são determinantes para a resposta morfogênica das plantas forrageiras (GARCEZ NETO et al. 2002).

Fagundes et al. (2006a), trabalhando com níveis crescentes de adubação nitrogenada em *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob pastejo observaram que a densidade populacional de perfilhos vegetativos, a biomassa de forragem e a densidade volumétrica de forragem aumentaram linearmente com o uso de N.

2.2.3 Número de folhas vivas por perfilho (NFV)

O número de folhas vivas por perfilho é uma característica relativamente estável para cada genótipo (PAIVA, 2009), porém são influenciados pelas condições do meio e do manejo (MOURA NETO, 2011). Por ser resultado da combinação de características morfogênicas, sofre influência direta e indireta de fatores relacionados ao ambiente e às práticas de manejo utilizadas. Segundo o mesmo autor, podem também ocorrer alterações de acordo com o estágio de desenvolvimento dos perfilhos e sua idade.

Garcez Neto et al. (2002) trabalhando com *P. maximum* cv. Mombaça, relataram que o potencial de assimilado de carbono pode ser representado pelo número total de folhas por perfilhos, dado pelo número de folhas verdes que são modificados pelo padrão na alocação de recursos para o crescimento, particularmente quando estabelecido o processo de senescência.

Em um determinado momento para cada folha que senesce surge uma nova folha (HODGSON 1990). Esse mecanismo existe decorrente do tempo limitado de vida da folha, que é determinado por características genéticas e influenciado por condições climáticas e de manejo (PETERNELLI, 2003).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDRINO, E.; CANDIDO, M. J.D.; GOMIDE, J.A. Fluxo de biomassa e taxa de acúmulo de forragem em capim Mombaça mantido sob diferentes alturas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.1, p. 59-71 jan/mar, 2011.

ALEXANDRINO, E.; MOSQUIM, P.R.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Evolução da biomassa e do perfil da reserva orgânica durante a rebrotação da "Brachiaria brizantha" cv. Marandu submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2, p.190-200, 2008.

ARAÚJO, R.A.S. et al. Morfogênese e crescimento do capim-marandu consorciado com coco-anão sob irrigação e intervalos de desfolha. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 27, n. 6, p. 856-864, Nov./Dec. 2011.

BASSO, K.C.; CECATO, U.; LUGÃO, S.M.B. et al. Morfogênese e dinâmica do perfilhamento em pastos de *Panicum maximum* Jacq. cv. IPR-86 Milênio submetido a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p.976-989 out/dez, 2010.

BRANCATO, A.A.; PANISSA GILARDONI, R.; d'AVILA WEBER, H.R. **Evaluación de la fertilización nitrogenada de campo natural bajo pastoreo de vacunos em el período primaveral**. 2004. 91 f Tese (Engenheiro Agrônomo), Universidad de la República. Montevideo, Uruguay.

CARVALHO, G.G.P. de; FERNANDES, F.E. de P.; PIRES, A.J.V. et al. Características morfogênicas, padrões de desfolhação e qualidade de gramíneas tropicais. **Revista Electrónica de Veterinária**. Vol. VII, Nº 02, Fevereiro/2006.

CHAPMAN, D.F.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 17., 1993, Palmerston North. **Proceedings...** Palmerston North: SIR Publishing, 1993. p. 95-104.

COSTA, N. de L.; GIANLUPPI, V.; MORAES, A. de. Produtividade de forragem e morfogênese de *Trachypogon vestitus* em diferentes idades de rebrota nos

cerrados de Roraima. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.4, p.935-948 out/dez, 2011.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.B.P. **Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2008. 115p.

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

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

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006a

FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MORAES, R.V. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.

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

FERREIRA, A. F. **Dinâmica de acúmulo de forragem e estrutura do dossel em pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. cv. Basilisk sob lotação contínua**. 2010. 83f. Dissertação (Ciência Animal e Pastagens). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo – Brasil.

FONSECA, M. D; MARTUSCELLO, J. A. **Plantas Forrageiras**. Viçosa – MG, 1ª ed. 2010 43 p.

FREITAS, A.W. de P. Dinâmica do perfilhamento em pastagens sob pastejo. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa- MG, Junho de 2000.

GASTAL, F.; DURAND, J. Effects of nitrogen and water supply on N and C fluxes and partitioning in defoliated swards. In: LEMAIRE, G., HODGSON, J.; MORAES, A.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. (Eds.). **Grasslands Ecophysiology and Grazing Ecology**. CAB Internacional, 2000. p.15-39.

GARCEZ NETO, A.F.; NASCIMENTO NETO, D.; REGAZZI, A.J. Respostas Morfogênicas e Estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob Diferentes Níveis de Adubação Nitrogenada e Alturas de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1890-1900, 2002.

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

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. In: MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed). **Field and laboratory methods for grassland and animal production research**. Wallingford: CABI Publ., 2000. Cap 5. p. 103 – 121.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. F. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford, UK: CAB International, 1996. p. 3-36.

MARTUSCELLO, J. A.; OLIVEIRA, A.B. de; CUNHA, D. de N.F.V. da et al. Produção de biomassa e morfogênese do capim-braquiária cultivado sob doses de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.4, p.923-934 out/dez, 2011.

MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; NASCIMENTO JR., D. et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-Massai submetido a adubação nitrogenada e desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.665-671, 2006.

MATTHEW, C.; LEMAIRE, G.; SACKVILLE HAMILTON, N. R.; HERNANDEZ GARRAY, A. A modified self-thinning equation to describe size/density relationships for defoliated swards. **Annals of Botany**, v. 76, p. 579-587, 1995.

MOLAN, L. K. **Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastagem em pastos de capim-marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua**. 2004. 180 f. Dissertação (Ciência Animal e Pastagens), Universidade de São Paulo.

MOURA NETO, A. de. **Dinâmica de acúmulo de forragem e parâmetros morfogênicos e estruturais de capim-marandu submetidos a quatro alturas de dossel**. 2011. 126f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Estadual de Montes Claro, Minas Gerais.

NABINGER, C.; PONTES, L. da S.; Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001. Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: SBZ, 2001. pg. 755-771.

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

PAIVA, A. J. **Características morfogênicas e estruturais de faixas etárias de perfilhos em pastos de capim-marandu submetidos à lotação contínua e ritmos morfogênicos contrastantes**. 2009 Dissertação (Ciência Animal e Pastagens), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo – Brasil.

PEREIRA, V. V.; FONSECA, D.M. da; MARTUSCELLO, J.A. et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2681-2689, 2011.

PETERNELLI, M. **Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiarão [*Brachiaria brizantha* (Hochst ex A. Rich.) Stapf. cv. Marandu] sob intensidades de pastejo.** Pirassununga, 2003. 93p. Dissertação (Mestrado) Universidade de São Paulo.

PONTES, L.S. **Dinâmica de crescimento em pastagens de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejadas em diferentes alturas.** Porto Alegre, 2001. 102p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

SANTOS, M.E.R; FONSECA, D.M. da, BRAZ, T.G. dos S. et al. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.535-542, 2011a.

SBRISSIA A.F.; SILVA, S.C. da; MATTHEW, C. et al. Tiller size/density compensation in grazed Tifton 85 bermudagrass swards. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol.38, nº.12 Brasília. Dezembro 2003.

SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua.** 2004. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

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

SILVEIRA, M.C.T. da. **Caracterização morfogênica de oito cultivares do gênero *Brachiaria* e dois do gênero *Panicum*.** 2006. 111f. Dissertação (Magister Scientiae). Universidade Federal de Viçosa, MG.

SKINNER R.H. e NELSON C.J. Epidermal cell division and the coordination of leaf and tiller development. **Annals of Botany**, v.74, p.9-15, 1994.

HODGSON, J. **Grazing management:** Science into practice. Essex: Logman Scientific & Technical, 1990.

Morfogênese e estrutura de capim-humidicola sob lotação contínua em diferentes intensidades de pastejo

Thiago Toigo Camara, Pedro Nelson Cesar do Amaral

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o fluxo de tecido de *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi e Comum, submetidos a diferentes alturas do dossel forrageiro, sob lotação contínua. O experimento foi desenvolvido na EMBRAPA, em Campo Grande, MS. As cultivares foram pastejadas nas alturas de com 10 e 25 cm, com três repetições. Para avaliação das características morfogênicas e estruturais, foram marcados dentro das réguas transectas, cinco perfilhos identificados por anéis plásticos coloridos, com três réguas por parcelas, totalizando 180 perfilhos. A área experimental foi de nove hectares, divididos em 12 piquetes. O método de pastejo utilizado foi de lotação contínua com taxa de lotação variável. Os dados foram agrupados por época (água e seca) e analisados por um modelo matemático contendo efeitos fixos de altura do dossel, épocas do ano e as interações entre eles. A cultivar BRS Tupi apresentou maior taxa de alongamento de folha (TALF), taxa de aparecimento de folhas (TApF) e comprimento final de lâminas foliares (CFLF). Entretanto, número de folhas por perfilho (NFP) e duração de vida da folha (DVF) foram maiores para a cv. Comum. Na época das águas todas as variáveis foram superiores, exceto o filocrono.

Palavra-chave: Altura do dossel, estrutura do dossel, fluxo de tecido, manejo de pastagem, *Brachiaria humidicola*

Morfogenic and structural characteristics of grass humidicola under continuous stocking in different grazing intensities

ABSTRACT

The objective with this study was to evaluate the flow dynamics of tissue in *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi and Comum under different sward heights under continuous stocking with variable stocking rate. The experiment was conducted at EMBRAPA - National Research Center of Beef Cattle (CNPGC) in Campo Grande, MS. The cultivars were grazed in heights of 10 and 25 cm, with three replications. For evaluation of morphogenetic and structural characteristics were scored within the rules transects, five tillers and identified by colored plastic rings, with three rules for parcels, totaling 180 tillers. The experimental area of nine hectares, divided into. The grazing method was continuous stocking with variable stocking rate. The grazing method adopted was continuous stocking with variable stocking rate. Data were grouped by season (dry and water) and analyzed by a mathematical model containing random effect block and the fixed effects of canopy height, seasons and the interactions between them. The BRS Tupi presented greater leaf elongation rate (LER), leaf appearance rate (LAR) and the final length of leaf blades (FLFB). However, number of leaves per tiller (NLT) and leaf life span (LLS) were higher for cv. Comum. In the wet season all variables were higher, except phyllochron.

Key words: Sward height, canopy structure, tissue flow, grazing management, *Brachiaria humidicola*

INTRODUÇÃO

No Brasil, existem inúmeras áreas submetidas temporariamente ou continuamente ao alagamento. Na Amazônia, milhões de hectares estão ocupados com pastagens alagadas, em Minas Gerais, existem em torno de 1.500.000 ha de várzeas (CALHEIROS et al., 1997) e no Pantanal, 33 a 50% da área apresenta inundações fluviais e o restante é alagado por chuvas (MORAES A.S. et al., 2000).

A *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schw., é uma espécie de origem africana, de hábito decumbente e crescimento vigoroso, tem tido uma grande expansão no trópico úmido sulamericano, como decorrência de sua alta produtividade de forragem em solos ácidos e de baixa fertilidade natural, bom comportamento em solos arenosos, tolerância às secas prolongadas, boa recuperação após a queima, excelente cobertura do solo e agressividade (DIAS FILHO, 1983).

No Pantanal a *B. humidicola*, é uma opção bastante utilizada, devido a sua adaptação em solos encharcados, com tolerância até quatro meses (CRISPIM, et al., 2002), adaptando bem a solos de baixa fertilidade, com grande números de gemas rente ao solo, o que explica sua tolerância a manejo baixo e intensivo, suportando altas cargas animais, apresentando cobertura densa e alta resistência a seca (CRISPIM, et al., 2003).

Em pastos estabelecidos, o estudo da morfogênese tem sido realizado com o intuito de acompanhar a dinâmica de aparecimento e morte de folhas e perfilhos, os quais compõem o produto básico da pastagem. Quando se estuda a morfogênese, dá-se um sentido mais dinâmico à natureza das transformações na forma e estrutura das plantas ao longo do tempo, permitindo que diferentes fatores se integrem aos processos de crescimento e desenvolvimento (MARCELINO et al., 2006).

O objetivo foi avaliar as características morfogênicas e estruturais de pastos de *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi e Comum, submetidos a diferentes alturas do dossel forrageiro, sob lotação contínua.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa - Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC), em Campo Grande, MS (Latitude 20°27S, Longitude 54°37W e Altitude 530), com dados coletados no período de janeiro a dezembro de 2012.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen-Geiger, é do tipo tropical chuvoso de savana, subtipo Aw, e as épocas do ano foram divididas em duas: época das águas (fevereiro a maio) e seca (junho a agosto). A precipitação pluvial e a temperatura

média foram registradas pela estação meteorológica da Embrapa Gado de Corte, cujos dados estão apresentados na Figura 1.

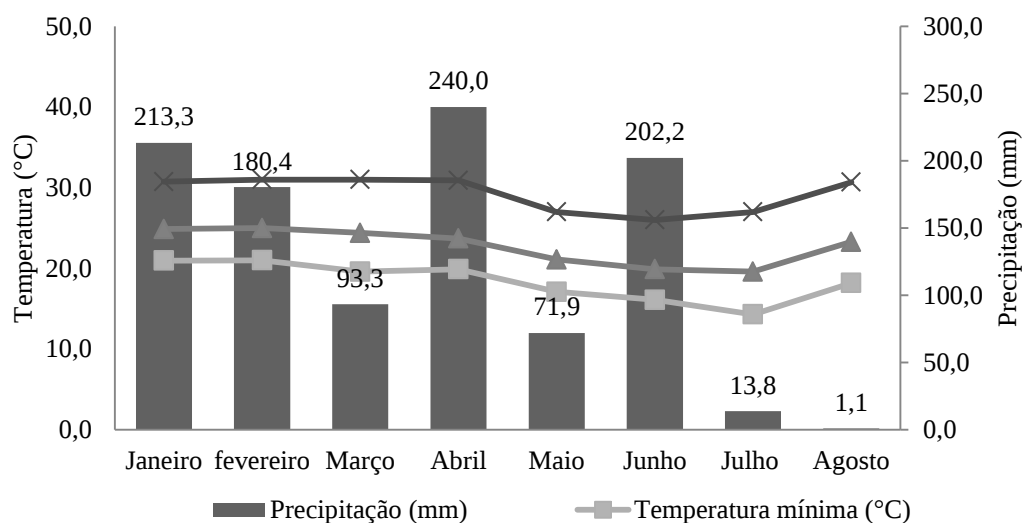


Figura 1- Precipitação (mm) e temperaturas (°C) máxima, média e mínima registradas durante o período experimental.

O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Distrófico (Embrapa, 1999), com problemas de drenagem. Esta área tem sua fertilidade monitorada anualmente e os resultados da análise do solo durante o período experimental para a camada de 0 – 20 cm foram: pH (CaCl_2) = 5,40; Ca (cmol/dm^3) = 1,31; Mg (cmol/dm^3) = 0,94; K (cmol/dm^3) = 0,13; Al (cmol/dm^3) = 0,01; T (cmol/dm^3) = 6,17; V (%) = 38,2 e P Mehlich 1 (cmol/dm^3) = 0,51.

Os pastos de *Brachiaria humidicola* cvs. BRS Tupi e Comum foram estabelecidos no início de 2004. A área experimental foi corrigida e adubada, com $2,0 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário dolomítico (PRNT = 75%), 30 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 30 kg ha^{-1} de K_2O . Foram semeados $3,6 \text{ kg ha}^{-1}$ de sementes puras viáveis do capim *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi e Comum, sendo incorporadas com grade niveladora fechada. Após esse procedimento foi realizada a compactação da semente com um rolo compactador. Desde 2010 esta área vem recebendo adubação de manutenção com 30 kg ha^{-1} de P_2O_5 , 30 kg ha^{-1} de K_2O e 50 kg ha^{-1} de Nitrogênio. Calcário dolomítico foi aplicado quando o valor da saturação por bases foi inferior a 35%. As avaliações tiveram início em janeiro de 2012.

A área experimental foi de nove hectares, divididos em 12 piquetes de 0,75 ha, com a área de reserva de três hectares. Foram utilizados animais da raça nelore, machos com peso vivo médio de 220 kg. O método de pastejo utilizado foi de lotação contínua com taxa de lotação variável.

Ao lado do experimento, implantou-se uma área de reserva para a manutenção dos animais reguladores do pastejo. A altura foi monitorada semanalmente medindo 30 pontos aleatórios, por piquete, distribuídos ao longo de cinco linhas de seis pontos por linha.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizados no esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram constituídas pelas cultivares *Brachiaria humidicola* cv. Comum e BRS Tupi e as subparcelas foram constituídas pelas alturas de pastejo de 10 e 25 cm, com três repetições.

Para avaliação das características morfogênicas e estruturais dos pastos de cultivares de *B. humidicola* foram marcados, em réguas transectas, cinco perfilhos representativos espaçados entre eles em 40 cm e identificados por anéis plásticos coloridos com três réguas por parcela. Ao todo, foram marcados 15 perfilhos por unidade experimental, totalizando 180 perfilhos. Após o término de cada ciclo de coleta de dados (em média quatro semanas) os perfilhos eram novamente remarcados.

As folhas foram classificadas como em expansão quando não havia exposição da lígula; maduras ou expandidas quando a lígula estivesse visível e/ou seu crescimento cessasse em algumas folhas, apesar da lígula não se expor, o crescimento cessava (por vezes a lígula se apresentava internamente à bainha dificultando sua visualização); senescentes quando parte do limbo foliar apresentasse sinais de senescência; e mortas quando mais de 50 % do limbo foliar estivesse comprometido pela senescência.

O comprimento das folhas foi medido de acordo com o estágio de desenvolvimento das mesmas. Para as folhas expandidas, mediu-se o comprimento da ponta da folha até a sua lígula. No caso de folhas em expansão, o mesmo procedimento era adotado, considerando-se, porém, a lígula da última folha expandida como referencial de medida. Para as folhas em senescência, ao invés da ponta da folha, considerou-se o ponto até onde o processo de senescência (amarelamento e enegrecimento) havia avançado (parte verde do limbo foliar). O tamanho do colmo foi considerado como sendo a distância do solo (ou o ponto de inserção dessas, no caso de perfilhos aéreos) até a última lígula completamente expandida.

A cada ciclo (28 dias) eram remarcados novos perfilhos com anel de cor diferente. A taxa de aparecimento de folhas (TApF) indica o número de folhas que aparece por perfilho por unidade de tempo. Com isso a TApF foi calculada segundo a equação, $TApF = n^{\circ} \text{ de novas folhas surgidas no perfilho} / \text{duração da avaliação (dias)}$.

O inverso da taxa de aparecimento de folhas estimou o intervalo de tempo (dias), para aparecimento de folhas no perfilho (filocrono), com base na equação:

$$FIL = 1 / TApF.$$

Para a taxa de alongamento de folhas (TAlF) foi feito o somatório de todo alongamento da lâmina foliar por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação. A taxa de alongamento de colmos foi calculada como o somatório de todo alongamento de colmo/pseudocolmo por perfilho dividido pelo número de dias do período de avaliação. O comprimento da lâmina foliar intacta foi medido do ápice da lâmina até a lígula (cm).

A duração de vida das folhas foi calculada em dias, pela seguinte formula:

$$DVF = NFV \times FIL \text{ (dias)}$$

A densidade populacional de perfilhos foi obtida com o uso de armações metálicas de 0,125 m² (0,50 x 0,25 m). Foram utilizados três retângulos por unidade experimental colocados em pontos representativos da altura do dossel. As avaliações foram realizadas mensalmente e contados todos os perfilhos vivos (basais, aéreos e reprodutivos) no interior da armação metálica.

Para obtenção do número de folhas vivas por perfilho (NFV), foi contabilizado o número médio de folhas em expansão, expandidas e em senescência de cada perfilho, desconsiderando-se as folhas onde o processo de senescência havia ultrapassado 50% do limbo foliar. O cálculo foi realizado a partir da equação:

$$NFV = (\text{folhas em expansão} + \text{expandidas} + \text{senescentes}) / n^{\circ} \text{ perfilhos.}$$

Os dados foram agrupados por época (água e seca) e analisados por um modelo matemático sendo que os efeitos fixos das cultivares, altura do dossel, épocas do ano e as interações entre eles. Todas as análises foram feitas pelo método dos quadrados mínimos utilizando-se o procedimento “General Linear Model” disponível no SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2 1996). A comparação de médias foi realizada pelo teste de Tukey adotando-se até 10% de probabilidade.

3. RESULTADOS

Para a Taxa de aparecimento de folhas (TApF), foram verificados efeito entre cultivar ($P=0,0276$), e época do ano ($P=0,0031$). Com relação às cultivares, maiores valores foram encontrados na cv. BRS Tupi, em relação à cv. Comum (Tabela 02). Com relação às épocas do ano, os maiores valores foi encontrado no período das águas contrastando com o período da seca (Tabela 01).

Tabela 01- Características morfológicas e estruturais em pastos de *B. humidicola* em função da época do ano.

	Época do ano		
	Água	Seca	Pr=F
TAIF (cm perfilho dia)	0,557 a	0,208 b	0,0001
TApF (folhas perfilho dia)	0,050 a	0,035 b	0,0031
TAIC (cm perfilho dia)	0,045 a	-0,005b	0,0025
TS (cm perfilho dia)	0,369 a	0,301 a	0,3561
Filocrono (dias)	22,2 b	29,7 a	0,0222
NFV (folha perfilho)	5,12 a	5,38 a	0,4830
CFLF(cm perfilho dia)	10,7 a	7,9 b	0,0002

TAIF =Taxa de alongamento de folhas; TApF= Taxa de aparecimento de folhas; TAIC= Taxa de alongamento de colmo; TS= Taxa de senescência; NFV= Número de folhas vivas. Significância de 10% (*).

Para a Taxa de alongamento de folhas (TAIF), foi observado efeito de cultivar ($P=0,0327$), altura ($P=0,0383$) e época do ano ($P=0,0001$), não havendo interações entre elas. A TAIF foi fortemente influenciada pela época do ano (Tabela 01), onde maiores valores foram registrados no período das águas época em que há maior disponibilidade de fatores favoráveis de crescimento, como luz, temperatura e umidade.

A TAIF também foi influenciada pelo manejo do pastejo. Pastos mais altos (25 cm) apresentaram maiores valores de TAIF de 0,444 cm/perfilho/dia quando comparados com pastos manejados a 10 cm, onde foram encontrados valores de 0,320 cm perfilho dia.

Comparando-se as cultivares, a cv. BRS Tupi apresentou maior taxa de alongamento de folhas em relação a comum (Tabela 02). A TAIF está relacionada diretamente com duas características estruturais do dossel: tamanho da folha e densidade populacional de perfilhos.

A cv. BRS Tupi apresentou maior taxa de alongamento de folhas. Tal fato, associado a maior taxa de aparecimento de folhas (Tabela 02) caracteriza a cultivar BRS Tupi como material com fenologia mais precoce quando comparado com *B. humidicola* cv. Comum.

Tabela 02- Características morfológicas em pasto de *B. humidicola* em função das cultivares.

	Cultivar		
	BRS Tupi	Comum	P = F
TAIF (cm perfilho dia)	0,461 a	0,305 b	0,0162
TApF (folhas perfilho dia)	0,046 a	0,040 b	0,0276
TAIC (cm perfilho dia)	0,028 a	0,011 b	0,0008
TS (cm perfilho dia)	0,434 a	0,237 b	0,0333
NFV (folha perfilho)	4,9 b	5,6 a	0,0238
CFLF(cm perfilho dia)	10,7 a	8,0 b	0,0154

TAIF =Taxa de alongamento de Folhas; TApF= Taxa de aparecimento de Folhas; TAIC= Taxa de Alongamento de colmo; TS= Taxa de senescência; NFV= Número de folhas Vivas. Significância de 10% (*).

O valor médio em relação as cultivares foi superior ao valor médio de TAIC, o que indica uma porção maior de lâmina foliar do que de pseudocolmo, no crescimento do perfilho.

As taxas de alongamento de folha ($P=0,0001$) e de colmo ($P=0,0025$) foram influenciadas pela época do ano, sendo ambas variáveis maiores durante o período das águas.

Para a taxa de alongamento do colmo (TAIC), foram registrados efeitos de cultivar ($P=0,0008$) e época do ano ($P=0,0025$). Foram observados valores mais elevados de TAIC na época das águas sendo esses bem superiores aqueles encontrados na época da seca (Tabela 01). Com relação às cultivares, a cv. BRS Tupi obteve maior taxa de alongamento de colmos em relação à cv. Comum (Tabela 02).

Em relação à taxa de alongamento de colmo, foram verificadas diferenças entre épocas do ano, com maiores valores registrados durante a época das águas. Tal fato pode ser explicado pelos mesmos motivos das elevadas TAIF e TApF (Tabela 2) durante o período de chuvas onde não ocorrem limitações hídricas e de temperatura.

Observou apenas efeito de cultivar na taxa de senescência, onde a BRS Tupi apresentou valores superiores à cv. Comum (Tabela 02). Com relação às épocas do ano não foram observadas diferenças para a TS.

Para o filocrono foi registrado efeito em relação à época do ano ($P=0,022$), e interação de cultivar x época do ano ($P=0,025$). Maior valor de filocrono ocorreu na

época da seca do que na época das águas (Tabela 01). Para a interação, em relação às cultivares, a cv. Comum obteve valor superior a BRS Tupi na seca e na época do ano houve efeito apenas para cv. Comum, conforme apresentado na Tabela 03.

Tabela 03 – Valores médios para filocrono (dias) em função da cultivar e época do ano.

Época do ano	Cultivar	
	BRS Tupi	Comum
Seca	24,2 Ab	35,2 Aa
	($\pm$ 2.88)	($\pm$ 2.89)
Água	24,1 Aa	20,4 Ba
	($\pm$ 2.51)	($\pm$ 2.89)

Letras iguais maiúsculas, na coluna, não diferem a 5% de probabilidade. Letras iguais minúsculas na linha, não diferem a 5% de probabilidade. (Média $\pm$ desvio padrão)

Em relação a duração de vida da folha (DVF), houve efeito de cultivar ($P=0,0640$), época de ano ($P=0,0212$), e interação entre cultivar x época do ano ($P=0,0125$).

Na cv. Comum a DVF foi maior do que na cv. BRS Tupi. Houve também efeito na época do ano, onde na época da seca a duração de vida da folha foi superior em relação à época das águas. Na interação, durante a época da seca a cv. Comum obteve maior valor de DVF, não apresentando diferença entre a cv. BRS Tupi e entre a época das águas. Em relação às cultivares, houve efeito apenas para a cv. Comum, sendo maior na época da seca (Tabela 04).

Tabela 04- Valores médios de Duração de Vida da Folha (dia) em função da cultivar e época do ano.

Época do ano	Cultivar	
	BRS Tupi	Comum
Seca	123,7 Ab	220,5 Aa
	($\pm$ 19,30)	($\pm$ 19,42)
Água	109,6 Aa	113,8 Ba
	($\pm$ 16,85)	($\pm$ 19,42)

Letras iguais maiúsculas, na coluna, não diferem a 5% de probabilidade. Letras iguais minúsculas na linha, não diferem a 5% de probabilidade. (Média $\pm$ desvio padrão)

Para o comprimento da lâmina foliar intacta (CLFI), foi registrado efeito significativo nas cultivares ($P=0,0154$), altura ($P=0,0003$), época do ano ($P=0,0002$) e interação entre cultivares x época do ano.

A cv. BRS Tupi apresentou um CLFI maior em relação à Comum. Na maior altura de pastejo o comprimento da lâmina foliar intacta foi maior (10,7 cm) do que a menor altura (8,0 cm).

Em relação à interação, para as cultivares, a cv. BRS Tupi foi superior a cv. Comum na seca, não obtendo efeito nas águas. E na época do ano, nas águas, a BRS Tupi apresentou maior valor quando comparado com a Comum, conforme a tabela 05.

Tabela 05- Valores médios de Comprimento da Lâmina Foliar Intacta (cm) em função da cultivar e época do ano.

Época do ano	Cultivar	
	BRS Tupi	Comum
Seca	8,6 Ba ($\pm 0,52$)	7,3 Aa ($\pm 0,52$)
Água	12,9 Aa ($\pm 0,45$)	8,6 Ab ($\pm 0,45$)

Letras iguais maiúsculas, na coluna, não diferem a 5% de probabilidade. Letras iguais minúsculas, na linha, não diferem a 5% de probabilidade. (Média $\pm$ desvio padrão)

A densidade populacional de perfilhos foi influenciada pela cultivar ($P= 0,0351$) e época do ano ($P= 0,0029$). Maiores valores de DPP foram observados nas águas e para as cultivares a cv. Comum obteve maiores valores comparada a cv. BRS Tupi, conforme a Tabela 06.

Tabela 06 – Valores médios de Densidade Populacional de Perfilhos (DPP) em função das cultivares e da época do ano.

	Cultivares		Pr=F
	BRS Tupi	Comum	
DPP (perfilhos/ m ²)	1666 (± 54)	1829 (± 54)	0,0003
Época do ano			
	Águas	Seca	
DPP (perfilhos/m ²)	1864 (± 57)	1631 (± 50)	0,0003

Valores entre parênteses correspondem ao erro padrão. DPP: Dinâmica Populacional de Perfilho.

A densidade populacional de perfilhos variou conforme a época do ano. Observou-se que a DPP atingiu valores mais baixos na seca. Provavelmente, esse padrão de resposta esteve associado com condições de crescimento desfavoráveis no ambiente ocorrido no

período de seca, onde foi observada uma redução na precipitação pluvial, conforme a figura 01. Para as cultivares, a cv. Comum obteve maior DPP do que a cv. BRS Tupi.

Em relação ao número de folhas vivas por perfilho, observou-se apenas efeito de cultivares ($P=0,0238$), onde a cv. Comum foi superior que a BRS Tupi, (Tabela 02).

4. DISCUSSÃO

A taxa de aparecimento de folhas é uma característica morfogênica que merece destaque, pois desempenha o papel central na morfogênese, influenciando diretamente os três componentes da estrutura do dossel, dentre eles, tamanho da folha, densidade de perfilhos e folhas por perfilhos.

SANTOS et al. (2011), trabalhando com capim-braquiária sob lotação contínua e com altura única ou variável, não observaram variações na TApF em relação às épocas do ano. Entretanto, segundo SUPLICK et al. (2002), um dos fatores que controla a TApF é a temperatura, regulando as relações lineares entre o número de folhas surgidas e a temperatura acumulada, ou seja, é um fator que não pode ser completamente regulado pela ação de manejo.

SBRISSIA & SILVA (2008) comentaram, que a TApF e o filocrono dependem da TAlF e da distância que a lâmina foliar percorre desde sua emissão até sua visualização acima da bainha de folhas mais velhas.

A cv. BRS Tupi apresentou maior taxa de alongamento de folhas, provavelmente por apresentar maior comprimento da zona de crescimento, maior taxa de produção de células ou maior duração da expansão celular (SCHNYDER et al., 1999). Variações nas condições de ambiente sob as quais as plantas estão crescendo podem alterar a taxa de alongamento foliar, porém os efeitos mais pronunciados são aqueles relacionados à temperatura (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996) e ao nitrogênio (CABRAL, et al., 2012). Assim, é esperado redução na TAlF para a época de seca uma vez que, além do déficit hídrico, ocorre também redução na temperatura média (Figura 1).

Resultados semelhantes foram obtidos por ALMEIDA et al. (1997), que reportaram aumentos na TAlF à medida que se aumentava os níveis de oferta de forragem em capim-elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott).

Dado contraditórios foram encontrados por COSTA et al. (2007), trabalhando com *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi, que observou correlação negativa, pois quanto maior a TApF, menor será o tempo disponível para o alongamento da folha.

De acordo com SANTOS et al. (2008), isto pode ser uma característica desejável pois é o componente morfológico da planta com melhor valor nutritivo é a lâmina foliar, que também é a parte selecionada pelos animais em pastejo.

SANTOS et al. (2011), relataram que os valores de TAlF e TAlC na seca foram menores, pois as condições ambientais foram desfavoráveis ao crescimento da planta nesta época do ano.

De acordo com GONÇALVES (2002), efeitos relacionados à época do ano têm sido mencionados sobre TAlF em plantas forrageiras de clima tropical que além dos efeitos de ambientes, há influência, marcante no estágio de desenvolvimento das plantas, com redução de valores conforme a emissão de inflorescência.

Houve uma relação negativa entre a TAlF e a duração de vida da folha (DVF) na época do ano demonstrando um mecanismo compensatório nas cultivares em respostas aos fatores abióticos.

Na época da seca, há condições restritivas para o crescimento do pasto devido, dentre outros fatores a diminuição da disponibilidade de nutrientes para a planta forrageira em decorrência do déficit hídrico ocorrido nesta época do ano. Nessas condições as cultivares reduziram sua taxa de crescimento, apresentando menores TAlF, TApF e TAlC.

SANTOS et al. (2012), trabalhando com correlações entre características morfogênicas e estruturais em capim-braquiária, relataram que como forma de contrabalancear esses efeitos na planta, esta aumenta a DVF, permitindo aumento no tempo médio de permanência dos nutrientes na planta. Os autores ressaltaram ainda que a eficiência na conservação dos nutrientes, conferida pela maior DVF, é apropriada quando o ambiente é caracterizado por menor ocorrência de desfolhação.

NAVAS et al. (2003), explicaram que as plantas utilizam a estratégia de absorção de nutrientes na época de elevada disponibilidade de fatores de crescimento e que, em épocas de limitação desses fatores, a estratégia utilizada seria basicamente a de conservação dos nutrientes já assimilados.

A cv. BRS Tupi apresentou maior taxa de alongamento do colmo quando comparada à comum, e isto pode ser explicado por seu hábito de crescimento ser fortemente estolonífero. PINTO (2000), trabalhando com gênero *Cynodon*, sob lotação contínua observou que cerca de 70% do crescimento dessas plantas era resultado do alongamento do colmo.

O desenvolvimento do colmo favorece o aumento da produção de massa seca, entretanto, este pode influenciar negativamente a eficiência de pastejo e o valor nutritivo da forragem.

Existem poucos estudos relacionados ao alongamento dos colmos em plantas tropicais, mas SANTOS (2002), relatou que a altura dos colmos estaria relacionada à quantidade de perdas de forragem durante o pastejo e não teve dúvida de que o percentual elevado de colmos limitou a capacidade de colheita da forragem pelos animais.

De acordo com ZEFERINO (2006), o alongamento de colmos em forrageiras tropicais favorece o aumento rápido da produção de matéria seca, com isso ocorre um efeito deletério no valor nutritivo e no aproveitamento da forragem produzida, alterando o comportamento ingestivo e o consumo dos animais em pastejo.

MOURA NETO (2011), explica que o manejo do corte ou pastejo é umas das formas efetivas no controle do alongamento de colmos. Quanto maior o intervalo de pastejo, maior a chance de a comunidade vegetal repor as reservas utilizadas na recuperação de um novo dossel, podendo ocorrer o alongamento de colmos, com isso, alterar os padrões de acúmulo, gerando aumento na massa de forragem do resíduo, provavelmente pelo aumento na massa de perfilhos individuais (DA SILVA & SBRISSIA, 2001).

A maior taxa de senescência indica gerações de menor longevidade, e isso proporciona um perfil mais jovem na população de perfilhos. Foi observado maiores taxas de aparecimento de folha e uma maior taxa de senescência na cv. BRS Tupi indicando segundo SILVEIRA (2006), um padrão intenso de renovação (*turnover*) da população de perfilhos.

DIFANTE et al. (2008), em avaliações realizadas com *B. brizantha* cv. Marandu observaram taxa de senescência de 0,102; 0,109 e 0,170 cm dia⁻¹ perfilho⁻¹, respectivamente para cortes em plantas com três, quatro e cinco folhas surgidas, entretanto SILVEIRA (2006), trabalhando com oito cultivares de *Brachiarias* e duas do gênero *Panicum* não observou diferença entre os cv. BRS Tupi e Comum.

CASAGRANDE et al. (2010), relataram que as variáveis ambientais exercem maior influência sobre as características morfogênicas, em comparação a ações de manejo, o que também foi relatado por LARA & PEDREIRA (2011), em que as diferenças observadas entre as taxas de senescência de folhas, no inverno, parecem estar ligadas mais à disponibilidade de luz e temperatura do que diretamente ao manejo.

MORALES et al. (1997), relataram que as plantas utilizam mecanismos para limitar a superfície transpirante e retardar o agravamento da deficiência hídrica. Entre estes mecanismos, destacam-se a inibição do perfilhamento e da ramificação, a antecipação da morte dos perfilhos estabelecidos, a redução da área foliar, pela aceleração da senescência das folhas mais velhas, e o maior crescimento do sistema radicular.

O filocrono é resultado do inverso da TApF e diz a respeito ao intervalo decorrido entre o aparecimento de duas folhas consecutivas. Maior valor de filocrono foi encontrado na época da seca, dado a redução na taxa de aparecimento de folhas causadas, principalmente, pela limitação hídrica e de temperatura observados neste período (Figura 1). Essa relação também foi encontrados por CASAGRANDE et al. (2010) trabalhando com capim-marandu.

Os valores de filocrono foram influenciados pela época do ano, resultado semelhante encontrado por LARA & PEDREIRA (2011), trabalhando com espécies de *Brachiaria* spp, onde no inverno os genótipos apresentaram maior filocrono do que no verão. Segundo SBRISSIA (2004), a temperatura, luz e, principalmente, déficit hídrico apresentaram uma grande influência no desenvolvimento da planta tanto a TAlF quanto o filocrono.

LARA & PEDREIRA (2011), relataram que o acréscimo no período necessário para o aparecimento de duas folhas consecutivas, durante o inverno ou a época da seca, demonstra a situação desfavorável das plantas ao serem submetidas á baixa precipitação pluvial, à diminuição da temperatura e do fotoperíodo.

PACIULLO et al. (2003), trabalhando com capim-elefante relataram que o filocrono variou conforme a espécie forrageira mas, para um mesmo genótipo, o filocrono variou com a época do ano, em decorrência das condições de luz, temperatura e umidade no solo.

Segundo DURU & DUCROCQ (2000), o filocrono ou a taxa de aparecimento de folhas dependem da distância e da taxa de alongamento que a lâmina foliar percorre desde sua emissão até sua visualização acima do cartucho de folhas mais velhas. PEREIRA et al. (2011), relataram que quando o comprimento do pseudocolmo se manteve estável, as variações do filocrono foram basicamente função da TAlF dentro do cartucho formado pelas bainhas mais velhas, mostrando que existe uma relação entre a taxa de alongamento foliar e o filocrono.

A duração de vida da folha foi maior na cultivar Comum, em comparação a cv. BRS Tupi, sendo os resultados semelhantes aos encontrado por SILVEIRA (2006). Estes

autores relataram que esta variável pode ser melhor compreendida quando analisada em conjunto com TAlF e TApF, pois plantas com menor TAlF e maior TApF tendem a possuir menor longevidade, ajustando para que o número de folhas verdes, que é uma constante genotípica, seja mantida.

A duração de vida da folha variou de acordo com a época do ano. SANTOS et al. (2008), trabalhando com *Brachiaria decumbens* diferida e ZANINI (2011), trabalhando com características morfogênicas e estruturais e acúmulo de forragem em pastos de capim-aruaana, obtiveram resultados semelhantes.

Segundo PACIULLO et al. (2008), essa variação aos fatores de crescimento refletem a ação de mecanismos adaptativos para assegurar rebrotação e perenidade isto é, a redução da taxa de aparecimento, em épocas com condições climáticas desfavoráveis, foi compensada, em parte, pelo aumento do tempo de vida das folhas.

CASAGRANDE et al. (2010), explicaram que em uma planta totalmente desfolhada, a duração de vida da folha é um sincronismo entre o aparecimento de uma folha jovem e morte de outra mais velha. Portanto, períodos de descanso mais longos que a duração de vida da folha implicam grandes perdas por senescência.

Segundo ZANINI (2011), a longevidade ou duração de vida da folha (dias/folha) é característica importante na determinação do fluxo de tecidos em nível de perfilhos individuais. A maior DVF registrada durante a seca (Tabela 02) sugere certa adaptação da planta em manter sua área foliar por mais tempo durante períodos críticos ao crescimento.

O comprimento final da lâmina foliar intacta possui uma correlação direta com a TAlF e TApF. A TAlF está correlacionada diretamente com o tamanho da final da folha e folhas de menor tamanho são associadas a maior TApF. Variações nos fatores de crescimento (luz, umidade, temperatura e fertilidade do solo) também podem influenciar no CFLFI. O maior CFLFI foi obtida na maior altura (25 cm), resultados semelhantes com a TAlF.

O maior comprimento final da lâmina foliar em plantas mais altas pode ser explicado pelo maior tamanho dos perfilhos nesses locais do pasto. Em perfilhos maiores, as folhas mais novas precisam fazer maior percurso no pseudocolmo para se expor. Com isso, a distância percorrida pela folha desde o ponto de conexão com o meristema até a extremidade do pseudocolmo é maior, resultando no seu maior comprimento (SANTOS et al. 2011a).

SKINNER & NELSON (1994) relataram que o período de crescimento pode ser influenciado tanto pela TAlF quanto pelo comprimento da bainha, e é representado pelo tempo entre a iniciação do primórdio foliar no meristema apical e o aparecimento subsequente da folha acima do colmo.

Segundo CAMPOS et al. (2007), a luminosidade do ambiente influencia diretamente no desenvolvimento da planta, sendo observado para várias espécies, aumentos significativos no comprimento da lâmina foliar das plantas em condições de reduzida luminosidade.

Em relação à época do ano, o CFLFI apresentou comportamento semelhante à TAlF, e isso pode ser explicado pela elevação na temperatura durante a época das águas, pois de acordo com COFORTIN et al. (2010), a temperatura influencia tanto o número quanto o tamanho das células foliares e, para uma mesma altura de pseudocolmo, a lâmina foliar é maior quando as temperaturas aumentam.

Como o CFLFI é produto direto da TAlF e da TApF, pode-se inferir que a cultivar BRS Tupi apresentou maiores valores de CFLFI principalmente devido aos maiores valores de TAlF e TApF (Tabela 3) quando comparados com a cv. Comum.

A TApF, TAlF, CFLFI e DVF são responsáveis pela produção de massa por perfilhos, porém a produção de massa por área e a estrutura da pastagens é dependente da densidade populacional de perfilhos (NABINGER & PONTES, 2001).

LARA & PEDREIRA (2011), relataram que a densidade populacional de perfilhos é uma característica estrutural de grande importância para a persistência e produtividade de pastagens. Por influência dos fatores bióticos e abióticos os perfilhos têm duração de vida limitada e variável, portanto, a população na pastagem é mantida por uma contínua reposição de perfilhos mortos.

A TApF é a característica que determina a densidade populacional de perfilhos. Entretanto nesse trabalho, em relação às cultivares a BRS Tupi obteve maior TApF e menor DPP. Isso pode ser explicado pelo acamamento ocasionado na cv. BRS Tupi, resultando em menor absorção da quantidade e provavelmente da qualidade de luz na relação vermelho/vermelho-distante. Outra justificativa pode ser o menor número de folhas verdes por perfilhos, pois cada folha possui uma gema axilar, podendo potencialmente formar um novo perfilho (NABINGER & PONTES, 2001).

Em relação à época do ano, foram registrados maiores valores de DPP durante as águas, refletindo basicamente o comportamento ocorrido com a TApF. Segundo

FAGUNDES et al. (2005), explicaram esse efeito pelas condições desfavoráveis de crescimento na época seca do ano.

Para as cultivares, a cv. Comum obteve maior DPP do que a BRS Tupi, resultados semelhantes aos observados por SILVEIRA (2006), que relataram que essa cultivar é precoce em entrar no estágio reprodutivo e possuem potencial de emissão de perfilhos aéreos.

Segundo LANGER (1979), a água é um dos fatores limitante entre o aparecimento e a senescência dos perfilhos, consequentemente alterando os valores da DPP.

SBRISSIA (2000), trabalhando com *Cynodon ssp* não observou efeito entre altura (15 e 20 cm) e DPP. Entretanto relatou que pastos mantidos mais altos possuem menor DPP e pastos mais baixos possuem maior DPP.

O número de folhas verdes é resultado do produto da TApF e a duração de vida de folhas (DVF). Essa é uma característica individual de cada genótipo, fato que identifica a cv. Comum apresentar maior capacidade de manutenção do NFV que a cv. BRS Tupi.

Não se observou efeito de época do ano no NFV, resultados semelhantes foram obtidos por COELHO et al. (2002), que trabalhando com capim-Mombaça, não verificaram efeitos da oferta de forragem nos pastos, tanto no verão quanto no inverno, sobre o número de folhas verdes por perfilho.

FAGUNDES et al. (2006a), relatou efeito no NFV durante o verão, pois obteve condições climáticas favoráveis para o crescimento de *Brachiaria decumbens*.

5. CONCLUSÕES

As cultivares avaliadas apresentaram padrões distintos quanto à dinâmica de fluxo de tecido. A cv. BRS Tupi apresentou maiores taxas de aparecimento e alongamento de folhas, caracterizando ser um material de fenologia mais precoce. A cv. Comum apresentou maior densidade populacional de perfilhos e duração de vida da folha, o que pode ser um ajuste na manutenção da produção de forragem.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- ALMEIDA, A.M.R.; FERREIRA, L.P.; YORINORI, J.T.; SILVA, J.F.V.; HENNING, A.A. Doenças da soja. In: KIMATI, H. et al. Manual de Fitopatologia, v.2. Doenças de plantas cultivadas. Ceres, São Paulo, p.642-664. 1997.
- CABRAL, W. B. et al. Características estruturais e agronômicas da *Brachiaria brizantha* cv.Xaraés submetida a doses de nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2012, vol.41, n.4, p. 846-855.
- CALHEIROS, D.F.; FERREIRA, C.J.A. Alterações limnológicas no rio Paraguai (“dequada”) e o fenômeno natural de mortandade de peixes no Pantanal MatoGrossense - MS. Corumbá. MS: EMBRAPA-CPAP, 1996. 51p.
- CAMPOS, N.R.; PACIULLO, D.S.C.; BONAPARTE, T.P. et al.. Características morfogênicas e estruturais da *Brachiaria decumbens* em sistema silvipastoril e cultivo exclusivo. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 2, p. 819-821, jul. 2007.
- CASAGRANDE, D.R.; RUGGIERI, A.C.; JANUSCKIEWIC, E.R. et al.. Características morfogênicas e estruturais do capim-marandu manejado sob pastejo intermitente com diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.2108-2115, 2010.
- COELHO, E.M.; HERLING, V.R.; GOMES, M.A. et al. Características morfológicas de uma pastagem de capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...**Recife: SBZ, 2002. CD-ROM (Forragicultura).
- CONFORTIN, A.C.C. Morfogênese e estrutura de azevém anual submetido a três intensidades de pastejo. **Animal Sciences**. Maringá, v. 32, n. 4, p. 385-391, 2010.
- CORSI, M et al. Bases para o estabelecimento do manejo de pastagens de Braquiária. In SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. P. 249-266.
- COSTA, N. de L.; PAULINO, V. T.; MORAES, A. de; MAGALHÃES, J. A. Produção de forragem, composição química e morfogênese de *Brachiaria humidicola* cv. Tupi em diferentes idades de corte. . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007. **Anais ...** UNESP-Jaboticabal, 24 a 27 de Julho de 2011.

- CRISPIM, S. M. A., BARIONO JUNIOR, W., BRANCO, O.D. Valor nutritivo de *Brachiarias decumbens* e *Brachiaria humidicola* no Pantanal Sul-Mato-Grossense.. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 2003. 26p. (EMBRAPA-CPAP. Circular Técnico, 43).
- CRISPIM, S. M. A., BRANCO, O.D. Aspectos Gerais das Braquiárias e suas Características na Sub-Região da Nhecolândia, Pantanal, MS. Corumbá: EMBRAPA-CPAP, 2002. 26p. (EMBRAPA-CPAP. Boletim de Pesquisa, 20).
- DA SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F. A planta forrageira no sistema de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 2001. p. 71-88.
- DIAS FILHO, M.B. Limitações e potencial de *Brachiaria humidicola* para o trópico úmido brasileiro. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1983. 28p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 20).
- DIFANTE, G.S; NASCIMENTO JÚNIOR, D. do; DA SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; ZANINE, A.M.; ADESE, B. Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Brasília, v.37 n.2 p.89-196, 2008.
- DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, London, v. 85, p. 635, 2000.
- FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Índice de área foliar, densidade de perfilhos e acúmulo de forragem em pastagem de capim-braquiária adubada com nitrogênio. *Boletim de Indústria Animal*, N. Odessa, v.62, n.2, p.125-133, 2005.
- FAGUNDES, J.L.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C. et al. Características morfológicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.21-29, 2006a
- GONÇALVES, A.C. **Características morfológicas e padrões de desfolhação em pastos de Capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2002. 124p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo. 2002.
- LANGER, R.H.M. *How grasses grow*. 2 ed. London: Edward Arnold, 1979. 66p.

- LARA, M.A.S.; PEDREIRA, C.G.S. Respostas morfogênicas e estruturais de dosséis de espécies de Braquiária à intensidade de desfolhação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.46, n.7, p.760-767, jul. 2011.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. F. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. W. (Eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford, UK: CAB International, 1996. p. 3-36.
- MARCELINO, K. R. A.; NASCIMENTO JUNIOR, D. do; SILVA, S. C. da et al. Características morfogênicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006.
- MORAES, A.S. et al. III Simpósio sobre Recursos Naturais e Sócio-econômico do Pantanal. Os desafios do Novo Milênio. 2000, Corumbá. Anais... Corumbá: Embrapa Pantanal, 2000. 55p.
- MORALES, A.; NABINGER, C.; ROSA, L.M. et al. Efeito da limitação hídrica sobre a morfogênese e repartição da biomassa de *Lotus corniculatus* L. cv. São Gabriel. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997. p.124-126.
- MOURA NETO, A. de. **Dinâmica de acúmulo de forragem e parâmetros morfogênicos e estruturais de capim-marandu submetidos a quatro alturas de dossel**. 2011. 126f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Estadual de Montes Claro, Minas Gerais.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p.755-771.
- NAVAS, M.-L.; DUCOUT, B.; ROUMET, C. et al. Leaf life span, dynamics and construction cost of species from Mediterranean old-fields differing in successional status. **New Phytologist**, v.159, p.213-228, 2003
- PACIULLO, D.S.C.; CAMPOS, N.R.; GOMIDE, C.A.M.; CASTRO, C.R.T. de; TAVELA, R.C.; ROSSIELLO, R.O.P. Crescimento de capim-braquiária influenciado pelo grau de sombreamento e pela estação do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, p.917-923, 2008.
- PACIULLO, D.S.C.; DERESZ, F.; AROEIRA, L.J.M. et al., Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 38, n. 7, p. 881-887, jul. 2003.

- PEREIRA, V. V.; FONSECA, D.M. da; MARTUSCELLO, J.A. et al. Características morfogênicas e estruturais de capim-mombaça em três densidades de cultivo adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.12, p.2681-2689, 2011.
- PINTO, L.F.M. **Dinâmica do acúmulo de material seca em pastagens de *Cynodon spp.*** Piracicaba, 2000. 124p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.
- PONTES, L.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. et al. Fluxo de biomassa em pastagem de azevém anual (*Lolium multiflorum* Lam.) manejada em diferentes alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p.529-537, 2004.
- SANTOS M.E.R.; FONSECA, D.M. da; GOMES, V.M et al. Correlações entre características morfogênicas e estruturais em pastos de capim-braquiária. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.1, p. 49 - 56, jan./mar. 2012.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M. da; EUCLIDES, V.P.B. et al. Valor nutritivo da forragem e de seus componentes morfológicos em pastagens de *Brachiaria decumbens* diferida. **Boletim da Indústria Animal**, v.65, n.4, p.303-311, 2008.
- SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M. da; GOMES, V.M.; et al. Capim-braquiária sob lotação contínua_e com altura única ou variável durante as estações do ano: morfogênese e dinâmica de tecidos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.11, p.2323-2331. 2011.
- SANTOS, M.E.R; FONSECA, D.M. da, BRAZ, T.G. dos S. et al. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.535-542, 2011a.
- SANTOS, P.M. **Controle do Desenvolvimento das Hastes no Capim Tanzânia: Um desafio**. Piracicaba, SP., 2002. 98p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola de Agricultura Luiz de Queiroz, ESALQ 2002.
- SBRISSIA, A. F. **Compensação tamanho/densidade de população de perfilhos em pastagens de *Cynodon spp.*** 2000. 91f. Dissertação (Ciência Animal e Pastagens) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”- Universidade de São Paulo, USP.
- SBRISSIA, A.F. **Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua**. 2004. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba.

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

SCHNYDER H.; et al., An integrated view of c and n uses in leaf growth zones of defoliated grasses. In LEMAIRE G. **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. 1º ed., Paraná, Brasil, 1999. 41-60 p.

SILVEIRA, M.C.T. da. **Caracterização morfológica de oito cultivares do gênero *Brachiaria* e dois do gênero *Panicum***. 2006. 111f. Dissertação (*Magister Scientiae*). Universidade Federal de Viçosa, MG.

SKINNER R.H. e NELSON C.J. Epidermal cell division and the coordination of leaf and tiller development. **Annals of Botany**, v.74, p.9-15, 1994.

SUPLICK, M.R.; READ, J.C.; MATUSON, M.A.; et al. Switchgrass leaf appearance and lamina extension rates in response to fertilizer nitrogen. **Journal of Plant Nutrition**, v.25, p.2115-2127, 2002.

ZANINI, G.D. **Características morfológicas e estruturais e acúmulo de forragem em pastos de capim-aruaa submetidos a frequências e severidades de desfolhação por ovino**. 2011. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal). Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Santa Catarina.

ZEFERINO, C.V. **Morfogênese e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu [*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex. A. Rich) cv. Marandu] submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte**. 2006. 193f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Ciência Animal e Pastagens) - Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz"/Universidade de São Paulo, Piracicaba.