

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

Caroline Rodrigues Paniago

ESTRUTURA HORIZONTAL DO PASTO DE CAPIM-MARANDU SOB
LOTAÇÃO CONTÍNUA COM OVINOS

UBERLÂNDIA – MG

2018

Caroline Rodrigues Paniago

ESTRUTURA HORIZONTAL DO PASTO DE CAPIM-MARANDU SOB
LOTAÇÃO CONTÍNUA COM OVINOS

Monografia apresentada à coordenação do curso graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial a obtenção do título de Zootecnista.

UBERLÂNDIA – MG

2018

Agradecimentos

A Deus por ter me dado saúde e sabedoria para superar as dificuldades.

Ao professor Dr. Manoel Eduardo Rozalino Santos pela sua ajuda, paciência e comprometimento durante a orientação do trabalho de conclusão de curso.

A minha família pelo apoio e incentivo nas minhas escolhas.

Aos amigos integrantes do GEPFOR pela ajuda e amizade durante o experimento que foi realizado.

Também aos meus amigos que fizeram parte da minha formação.

Resumo:

Objetivou-se caracterizar a variabilidade espacial da vegetação e a estrutura de plantas com alturas variáveis de um mesmo pasto horizontal de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim marandu) manejado sob lotação contínua com ovinos, durante o verão. O pasto foi manejado com altura média de 25 cm e foram avaliados cinco grupos morfológicos de acordo com a altura presentes no mesmo pasto (muito baixo, baixo, na meta, alto e muito alto). Adotou-se o delineamento inteiramente ao acaso com três repetições (piquetes). O grupo morfológico baixo (40,8%) predominou no pasto, seguido pelo grupo morfológico muito baixo (20,7%). A participação dos grupos morfológicos médio (16,7%) e alto (14,1%) foi semelhante, mas o grupo morfológico muito alto teve um baixo (7,7%) percentual no pasto. As massas de forragem, folha viva e folha morta foram inferiores no grupo morfológico muito baixo. A massa de colmo vivo foi superior no grupo morfológico muito alto em relação aos demais grupos morfológicos. A interceptação de luz pelo dossel foi inferior no grupo morfológico muito baixo em relação aos demais. O índice de área foliar foi menor no grupo muito baixo, intermediária no grupo morfológico baixo e superior nos demais grupos morfológicos. O pasto de capim-marandu manejado com altura média de 25 cm é constituído por plantas de diferentes alturas.

Palavras chaves: *Brachiaria brizantha*, estrutura do pasto, massa de forragem, altura da planta, grupos morfológicos.

Abstract:

The objective was to characterize the spatial variability of the vegetation and the structure of plants with variable heights of the same horizontal grass of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Marandu grass) managed under continuous stocking with sheep, during the summer. The pasture was managed with an average height of 25 cm and five morphological groups were evaluated according to the height present in the same pasture (very low, low, in the goal, high and very high). A completely randomized design with three replicates (pickets) was adopted. The low morphological group (40.8%) predominated in the pasture, followed by the very low morphological group (20.7%). The participation of the morphological groups (16.7%) and high (14.1%) was similar, but the very high morphological group had a low (7.7%) percentage in the pasture. The forage masses, live leaf and dead leaf were lower in the very low morphological group. The live stem mass was higher in the very high morphological group in relation to the other morphological groups. The interception of light by the canopy was lower in the morphological group very low in relation to the others. The leaf area index was lower in the very low group, intermediate in the low and higher morphological group in the other morphological groups. The pasture of marandu grass managed with an average height of 25 cm is constituted by plants of different heights.

Keywords: *Brachiaria brizantha*, pasture structure, forage mass, plant height, morphological groups.

Sumário

1.0 Introdução	7
2.0 Revisão de Literatura	8
2.1 <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandu	8
2.2. Estrutura horizontal do pasto	9
2.3. Grupos morfológicos do pasto	10
3.0. Objetivos	12
4.0 Material e métodos	12
5.0 Resultados.....	14
6.0 Discussão.....	16
7.0 Conclusão.....	18
8.0 Referências	19

1.0 Introdução

A estrutura do pasto representa a disposição espacial da biomassa aérea em uma pastagem e pode ser descrita por variáveis como massa e densidade volumétrica de forragem, interceptação de luz pelo dossel e altura do pasto. Essa estrutura é importante porque condiciona as respostas de plantas e animais em regime de pastejo. (Carvalho et al.,2001).

A estrutura do pasto pode ser classificada em dois tipos, sendo estrutura vertical e horizontal. A estrutura vertical do pasto consiste na forma como os seus componentes morfológicos estão distribuídos desde o estrato superior até o inferior do pasto (Santos et al., 2010). A estrutura horizontal é a mais importante para influenciar o consumo do animal em pastagem e consiste na variabilidade natural, causada pela desfolhação seletiva dos animais, e também pelas distintas condições de oferta de recursos tróficos no plano horizontal da pastagem, como fertilidade do solo e disponibilidade hídrica. (Carvalho et al.,2001).

Além disso, a estrutura do pasto não é constante. Ela é modificada por fatores que geram variações nas taxas de crescimento das plantas e nos padrões de desfolhação. Essa dinâmica temporal altera a estrutura horizontal do pasto ao longo do tempo mesmo se esse pasto conter apenas uma espécie manejada com o mesmo critério, como mesma altura média e sob lotação contínua. O animal influencia na estrutura de um pasto através do pastejo. As plantas mais eretas são mais vulneráveis à ação do animal pela desfolha em relação as plantas prostradas. (Marriot e Carrère, 1998).

Normalmente, em ambientes de pesquisa, as características do pasto são avaliadas apenas naqueles locais que representam a sua condição média e, dessa maneira, os locais do mesmo pasto que apresentam desvios em relação à sua condição média não têm sido estudados na maioria dos trabalhos com gramíneas tropicais. Com isso, são desconhecidas as características estruturais presentes em locais do mesmo pasto com alturas variáveis.

2.0 Revisão de Literatura

2.1 *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

A *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) foi lançada pela Embrapa em 1984. A cultivar é originária de uma região vulcânica da África e procedente da Estação Experimental de Forrageiras de Marandellas, no Zimbábue (LUCENA, 2011).

O capim-marandu é uma planta do ciclo fotossintético do tipo C4, de forma de crescimento cespitoso e muito robusta 1,5 a 2,5 metros de altura. Os colmos iniciais são prostrados, produzindo, entretanto, perfilhos predominantemente eretos, sendo os colmos floríferos e o perfilhamento nos nós superiores. Os seus rizomas são muitos curtos e encurvados. As bainhas são muito pilosas e com cílios nas margens, geralmente mais longas que os entrenós, escondendo os nós. As lâminas foliares possuem pilosidade na parte superior e inferior (CAMARÃO & FILHO, 2005). As inflorescências, com até 40 cm, tem 4 a 6 ráceros e espiguetas unisseriadas ao longo da raque. O florescimento é bem acentuado, ocorrendo no final do verão, nos meses de fevereiro e março (VALLE et al., 2010).

O capim-marandu demonstra alta produção de forragem produtividade média por hectare (8-14 t/ha de MS), sendo recomendado para solos de média fertilidade e bem drenados, e quando sujeito a adubações com fósforo, apresenta resultados mais compensatórios (FLORES et al., 2008). A preparação do solo para o plantio de capimmarandu ocorre como as demais formações de pastagens com outras gramíneas forrageiras, sendo aconselhável o plantio no período em que as chuvas já estejam estáveis. Para o estabelecimento do capim-braquiarião, a melhor forma é por sementes plantadas com 2,0 cm de profundidade. Para a boa formação de pastagens com essa gramínea, recomenda-se de 1,6 a 2,0 kg de sementes puras viáveis/ha. (VALLE et al., 2010).

Este cultivar de *Brachiaria* possui a maior resistência contra cigarrinhas das pastagens, quando comparada às outras cultivares da mesma espécie. O capim-marandu apresenta os tipos de resistência às cigarrinhas das pastagens conhecidas como antibiose (ação adversa da planta sobre a biologia do inseto) e antixenose (a planta apresenta características físicas que dificultam a ação do inseto); com isso se torna a cultivar de *Brachiaria* mais resistente a cigarrinhas das pastagens (VALLE et al., 2010).

Sua principal desvantagem é a intolerância em solos encharcados com lâminas d'água e mal drenados, podendo causar morte do capim em algumas áreas, sendo muito comum como no norte do país. O mau manejo das pastagens e ocorrência de pragas e, ou doenças associadas como o apodrecimento das raízes por fungos oportunistas, mancha foliar (*Rhizoctonia*) e redução do crescimento da planta também são causas de mortes do capim-marandu (CAMARÃO & FILHO, 2005).

Em um ensaio realizado por três anos em Campo Grande, MS, foram estabelecidas áreas com capim-marandu e *Brachiaria decumbens*, com o intuito de avaliar o ganho de peso de bezerros de corte. Os animais que estavam nas pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, na época chuvosa, apresentaram ganhos de peso maiores do que àqueles em pastagens de *Brachiaria decumbens*. No entanto, na época seca, os desempenhos dos animais em pastagens de *B. Brizantha* foram menores do que os mantidos em pastagens de *B.*

decumbens (CAMARÃO & FILHO, 2005).

2.2. Estrutura horizontal do pasto

A estrutura do pasto pode ser definida como a disposição ou arranjo espacial dos componentes morfológicos da parte aérea das plantas numa comunidade (LACA & LEMAIRE, 2000) e pode ser caracterizada por variáveis como massa de forragem, altura do dossel, índice de área foliar, composição morfológica, densidade volumétrica do pasto, número de perfilhos, etc. Com relação ao animal, a estrutura do pasto influencia o comportamento ingestivo e conseqüentemente o consumo e o desempenho (CARVALHO, 2013). No tocante à planta forrageira, a estrutura do pasto influencia o microclima (luminosidade, umidade, temperatura, ventilação, etc.) no interior do dossel, o que desencadeia modificações no desenvolvimento do pasto (CHAPMAN & LEMAIRE, 1996). Portanto, a estrutura do pasto é característica central e determinante das respostas, tanto de plantas como de animais, em condições de pastejo, razão pela qual é estudada e considerada para o estabelecimento de práticas de manejo do pastejo.

As pesquisas para determinar a estrutura dos pastos são principalmente relacionadas às variações de alturas verticais do dossel, isto é, determinam a morfologia do pasto a partir do topo até sua parte inferior (SANTOS et al., 2014). Contrariamente, a frequente variação espacial da vegetação no plano horizontal do pasto, em geral, é pouco avaliada. Contudo, a estrutura horizontal, também denominada de heterogeneidade ou variabilidade espacial da

vegetação, é importante em todas as escalas da interação planta-animal, enquanto que a vertical tem relevância em escalas menores dessa interação (CARVALHO et al., 2001).

Muitos fatores de crescimento, como a disponibilidade de água e de nutrientes do solo, por estarem disponibilizados para a planta forrageira de modo heterogêneo no solo da pastagem são determinantes da variabilidade espacial da vegetação (CARVALHO et al., 2001). Outro fator que causa variabilidade espacial da vegetação é a frequência do animal na pastagem, que ocasiona vários efeitos sobre o pasto (CARVALHO et al., 2007), tais como: pastejo seletivo, pisoteio e a deposição irregular de fezes e urina (SALTON & CARVALHO, 2007). Portanto, a vegetação presente em uma pastagem é, dessa maneira, espacialmente heterogênea (SALTON & CARVALHO, 2007), mesmo em pastos monoespecíficos.

2.3. Grupos morfológicos do pasto

A existência de variabilidade espacial na vegetação indica que, no mesmo pasto, há diversidade de plantas forrageiras com distintas características morfológicas. Nesse contexto, Santos et al. (2011) propuseram o conceito de grupo morfológico, que consiste em plantas ou perfilhos com características morfológicas semelhantes, que apresentam padrões morfogênicos similares e, por conseguinte, determinam a estrutura do pasto nos locais em que ocorrem.

Uma forma de individualizar e categorizar os grupos morfológicos pode ser feita com base em seus valores de altura. Nesse caso, plantas com diferentes alturas no mesmo pastos constituem grupos morfológicos distintos. Realmente, plantas com alturas variáveis no mesmo pasto possuem padrões de desenvolvimento específicos (SANTOS et al., 2010c; SANTOS et al., 2011c).

A relevância de se considerar a altura dos grupos morfológicos se deve ao fato de que, dentre as diversas características estruturais, a altura da planta é um dos fatores que mais influenciam o animal a decidir sobre o bocado. A altura do pasto determina a profundidade do bocado, o qual é positivamente correlacionado com a massa do bocado, que é a principal característica do padrão de pastejo a influenciar o consumo diário de pasto. Nesse sentido, a altura do pasto significa para o animal oportunidade de alta ingestão de nutrientes (CARVALHO et al., 2001).

Assim, a presença e a forma como os diferentes grupos morfológicos estão distribuídos no pasto caracterizam a estrutura horizontal desse pasto. Além disso, a estrutura de cada grupo morfológico influencia o microclima (temperatura, umidade, ventilação, quantidade e qualidade da luz, etc.) e, com efeito, o seu desenvolvimento. Vale salientar que as variações na estrutura de determinado grupo morfológico determinam mudanças também no microclima dos outros grupos morfológicos adjacentes e, portanto, alteram o desenvolvimento destes.

As variações temporais na estrutura dos grupos morfológicos determinam seu caráter interino no pasto, pois a altura das plantas de uma mesma área do pasto pode variar ao longo do tempo, o que caracteriza a mudança dos tipos de grupos morfológicos presentes nessa área. Dentre os fatores que causam alterações rápidas na estrutura das plantas e, portanto, geram modificações na ocorrência dos grupos morfológicos no pasto, destaca-se o pastejo seletivo do animal.

Nesse contexto, a estrutura horizontal do pasto é sensível às ações antrópicas de manejo do pastejo, por meio do qual, o homem pode exercer certo controle sobre a frequência, a intensidade, a época e a uniformidade da desfolhação que o pasto será submetido.

A frequência de pastejo corresponde ao número de desfolhações ocorridas em uma folha ou perfilho em um dado período de tempo, enquanto que a intensidade de pastejo refere-se à percentagem da forragem colhida em relação àquela disponível na pastagem. A presença do animal ruminante em pastejo representa o principal fator de pressão na frequência e intensidade de pastejo (JÚNIOR et al., 2003). Em pastos manejados sob lotação contínua e mantidos numa mesma altura média, a taxa de lotação é que define a frequência e a intensidade de pastejo, concomitantemente. Nessa condição, maiores frequências e intensidades de pastejo estão associadas às menores alturas médias do pasto manejado em lotação contínua. Então, em pastagens com alta frequência e intensidade de pastejo e conseqüentemente possui pouca altura irá reduzir o consumo animal porque a quantidade da massa de forragem ingerida no bocado será pequena. (NABINGER, 2006).

A definição da altura média do pasto sob lotação contínua também pode permitir certo grau de controle sobre a estrutura horizontal. Quanto maior a altura média do pasto, isto é, quanto menores a frequência e a intensidade de pastejo, maior é a oportunidade do animal exercer sua seletividade e, com isso, maior será a variabilidade espacial da vegetação (CARVALHO et al., 2001).

3.0. Objetivos

Caracterizar a estrutura do capim-marandu (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) em locais contendo plantas com diferentes alturas em um mesmo pasto manejado sob lotação contínua com ovinos.

4.0 Material e métodos

O experimento foi conduzido de setembro de 2017 a março de 2018, na Fazenda Experimental Capim-branco, da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, em Uberlândia, MG. As coordenadas geográficas aproximadas do local são 18°30' de latitude sul e 47°50' de longitude oeste de Greenwich, e sua altitude é de 776 m. O clima da região de Uberlândia, segundo a classificação de Köppen (1948), é do tipo Cwa, tropical de altitude, com inverno ameno e seco, e estações seca e chuvosa bem definidas. As informações referentes ao clima durante o período experimental foram monitoradas na Estação Meteorológica localizada aproximadamente a 100 m da área experimental.

A área experimental consistiu de uma pastagem com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (capim-marandu) subdividida em três piquetes, cada um com 800 m², além de uma área reserva, totalizando aproximadamente 1,0 hectare.

Em setembro de 2017, foram retiradas amostras de solo para análise do nível de fertilidade em cada piquete da área experimental, do qual os resultados foram: pH em H₂O: 5,4; P: 7,1 mg dm⁻³ (Mehlich-1); K: 116 mg dm⁻³; Ca²⁺: 3,7 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺: 1,7 cmol_c dm⁻³; Al³⁺: 0,1 cmol_c dm⁻³ (KCl 1 mol L⁻¹); H + Al: 3,1 cmol_c dm⁻³ e V: 65%. De acordo com essas características e com as recomendações de Cantarutti et al. (1999), não houve a necessidade de realizar calagem e nem a adubação potássica.

Foram adubados no total 200 e 50 kg ha⁻¹ de nitrogênio e fósforo, respectivamente, no período de outubro de 2017 a março de 2018. A dose de nitrogênio foi dividida em quatro aplicações de 70, 50, 40 e 40 kg ha⁻¹, aplicado na forma de ureia e sempre no fim da tarde, após chuva, nos dias 03/10/2017, 06/11/2017, 09/01/2018 e 06/03/2018, respectivamente. A adubação fosfatada foi aplicada em único dia junto com a segunda dose de nitrogênio, 06/11/2017, usando o adubo superfosfato simples.

Em setembro de 2017, também foi realizado a roçada de todos os pastos para cerca de 5 cm. Posteriormente, os pastos permaneceram em crescimento livre, sem animais, até alcançarem a altura almejada de 25 cm. Essa altura foi implementada em três piquetes, utilizando-se o método de pastejo em lotação contínua, com ovinos. Cada piquete com formato retangular (40 m x 20 m) teve um bebedouro, um cocho para fornecimento de sal mineral e uma área com sombreamento artificial para os animais, os quais foram alocados na parte frontal do piquete, próximo ao colchete.

Os tratamentos consistiram de cinco grupos morfológicos (muito baixo, baixo, na meta, alto e muito alto) presentes no mesmo pasto manejado com altura média de 25 cm, o que foi possível devido à natural variabilidade espacial da vegetação. Adotou-se o delineamento inteiramente ao acaso com três repetições (piquetes).

O critério para a estratificação dos grupos morfológicos nos pastos será o seguinte:

- a) muito baixo: plantas com altura inferior a 49% da altura meta ($\leq 12,4$ cm);
- b) baixo: plantas com altura entre 50 e 89 % da altura meta (12,5 a 22,4 cm);
- c) na meta: plantas com altura entre 90 e 110 % da altura meta (22,5 a 27,5 cm);
- d) alto: plantas com altura entre 110 e 150% da altura meta (27,6 a 37,5 cm);
- e) muito alto: plantas com altura superior a 151% da altura meta ($\geq 37,6$ cm).

Todas as avaliações ocorreram no verão, em fevereiro de 2018.

Foram feitas 100 mensurações de altura em cada piquete de forma aleatória. O critério para medição da altura correspondeu à distância desde a superfície do solo até a folha viva localizada mais alta no dossel. Em seguida, foi quantificado o número de medidas que estava dentro de cada classe de altura dos grupos morfológicos, a fim de obter a participação relativa de cada grupo morfológico no pasto.

Para avaliação da massa de forragem, foram identificadas quinze áreas por piquete, sendo três áreas para cada tratamento (muito baixo, baixo, na meta, alto e muito alto). Nessas áreas, foram colhidos, rente ao solo, todos os perfilhos contidos no interior de um quadrado de $0,25\text{m}^2$. Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e, no laboratório,

pesada e subdividida em duas partes. Uma das subamostras foi pesada, acondicionada em saco de papel e colocada em estufa com ventilação forçada, a 55°C, durante 72 horas, quando novamente foi pesada, para determinação de matéria seca. A outra subamostra foi separada em lâmina foliar verde (LFV), colmo verde (CV), lâmina foliar morta (LFM) e colmo morto (CM). A inflorescência e a bainha foliar verdes foram incorporadas à fração CV. A parte da lâmina foliar que não apresentou sinais de senescência foi incorporada à fração LFV. Após a separação, os componentes foram pesados e secos em estufa de circulação forçada a 55°C, por 72 horas.

Mediu-se também o índice de área da folhagem e a interceptação luminosa dos grupos morfológicos de capim-marandu com o analisador de dossel – AccuPAR Linear PAR/LAI ceptometer, Model PAR –80 (DECAGON Devices®). Em cada piquete e para cada área do pasto avaliada, foram escolhidas três locais para realização das leituras, na proporção de uma medida acima para uma medida abaixo do dossel. No total, serão tomadas 15 leituras acima do dossel e 15 leituras ao nível do solo por unidade experimental (piquete).

As análises dos dados experimentais foram feitas usando o Sistema para Análises Estatísticas - SAS®, versão 9.0. Para cada característica, utilizou-se análises de variância e a comparação das médias ocorreu pelo teste de Tukey ao nível de 10% de probabilidade de ocorrência do erro tipo I.

5.0 Resultados

Percentualmente, o grupo morfológico baixo predominou no pasto, seguido pelo grupo morfológico muito baixo. A participação dos grupos morfológicos médio e alto foi semelhante, mas o grupo morfológico muito alto teve um baixo percentual no pasto (Figura 1).

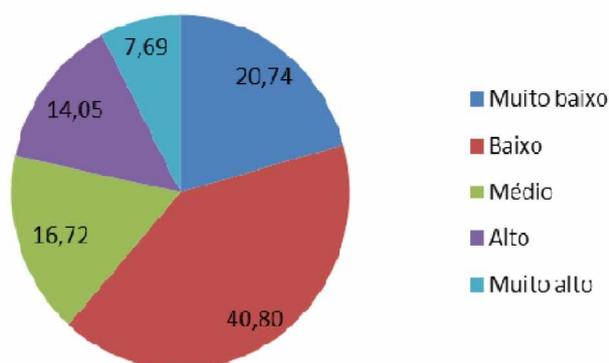


Figura 1 - Participação relativa (%) de cada grupo morfológico no pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejada em lotação contínua com ovinos durante o verão.

As massas de forragem total, folha viva e folha morta foram inferiores no grupo morfológico muito baixo, em comparação aos grupos morfológicos médio, alto e muito alto (Tabela 1).

Tabela 1 - Características estruturais de grupos morfológicos em um mesmo pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejado em lotação contínua com ovinos durante o verão

Variável	Grupo morfológico					P-valor	CV (%)
	Muito Baixo	Baixo	Média	Alto	Muito Alto		
Massa total (kg ha ⁻¹ de MS)	4552b	7937ab	8720a	8429a	11257a	0,0232	23,7
Folha Viva (kg ha ⁻¹ de MS)	1528b	3011a	3159a	3289a	3728a	0,0576	27,1
Folha Morta (kg ha ⁻¹ de MS)	595b	1825a	1747a	1511a	2293a	0,0624	38,1
Colmo Vivo (kg ha ⁻¹ de MS)	1695b	2866b	3147b	2891b	5102a	0,0253	32,2
Colmo Morto (kg ha ⁻¹ de MS)	734a	235ab	668a	739a	134b	0,0200	55,8
IL (%)	41,9b	74,5a	83,4a	86,7a	90,1a	0,0585	24,9
IAF	1,42c	4,45b	6,31ab	7,04a	8,09a	0,0011	24,9

IL: interceptação de luz (%); IAF: índice de área da folhagem; Médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey (0,10).

A massa colmo vivo foi superior no grupo morfológico muito alto, em relação aos demais grupos morfológicos (Tabela 1).

A massa de colmo morto foi inferior no grupo morfológico muito alto, quando comparado aos grupos morfológicos muito baixo, médio e alto (Tabela 1).

A interceptação de luz pelo dossel foi inferior no grupo morfológico muito baixo, em relação aos demais (Tabela 1).

O índice de área da folhagem foi inferior no grupo morfológico muito baixo, e superior nos demais grupos morfológicos alto e muito alto (Tabela 1).

6.0 Discussão

Embora o manejo do pasto de capim-marandu tenha sido feito com base em altura média de 25 cm, apenas uma pequena porção das plantas presentes no pasto estava com a mesma altura média do pasto. A grande maioria das plantas estava com alturas diferentes da altura média do pasto. Então, a altura média do pasto, por si só, não caracteriza adequadamente o pasto. Uma caracterização adequada deveria ser feita apresentando, além do valor da altura média, a participação relativa das alturas de todas as plantas que existem no pasto (Figura 1).

Considerando que todas as plantas com alturas abaixo da meta poderiam estar em uma situação de superpastejo (grupo morfológico baixo e muito baixo), então cerca de 61% do pasto apresentou algum grau de superpastejo. Já os grupos morfológicos alto e muito alto corresponderam à aproximadamente 21% das plantas no pasto. Estas plantas estariam numa situação de subpastejo, com valores de altura acima da média (Figura 1).

Essa heterogeneidade espacial da vegetação em um mesmo pasto, também chamada de estrutura horizontal, é típica do pasto manejado em lotação contínua, onde o animal tem acesso a toda área e expressa livremente o seu comportamento seletivo, isto é, o animal escolhe um local, em detrimento do outro, gerando variabilidade de plantas no mesmo pasto, conforme encontrado por Machado (2018), em trabalho com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejada em lotação contínua, com ovinos e durante a primavera.

Além disso, é possível que o solo próximo ao bebedouro, cocho e locais de sombra da pastagem seja mais fértil, porque os animais permanecem por maior tempo nestes locais e, assim, defecam e urinam mais, gerando melhor fertilidade de solo nessa área. Com isso, as plantas podem crescer mais nestes locais da pastagem do que nas outras áreas, o que também contribui para a formação da estrutura horizontal do pasto.

Não se observou diferença das massas de forragem total, de folha viva e de folha morta entre os grupos morfológicos baixo, médio, alto e muito alto (Tabela 1). Isso pode ter ocorrido devido a um mecanismo chamado “compensação tamanho/densidade de perfilhos”, onde em um pasto muito baixo há maior número de perfilhos, devido à maior incidência de luz na base da planta, onde ficam as gemas que dão origem aos novos perfilhos; porém, nesta condição, cada perfilho tem menor peso. Por outro lado, em pasto com maior altura, ocorre menor quantidade de perfilhos, porém cada perfilho tem maior peso. Assim, como a massa de forragem do dossel forrageiro é o resultado do número de perfilho, multiplicado pelo peso médio desses perfilhos, essa compensação entre número e tamanho do perfilho pode ter feito com que a massa de forragem não variasse entre os grupos morfológicos baixo e muito alto. Sbrissia e Silva (2008) em trabalho com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejada com quatro alturas médias sob lotação contínua e taxa de lotação variável com bovinos, também observaram que em pastos de capim-marandu apresentam um mecanismo de compensação tamanho/densidade de perfilhos onde maiores densidades estão associadas a perfilhos menores.

Por outro lado, é possível que as inferiores massas de forragem total, de folha viva e de folha morta do grupo morfológico muito baixo tenham ocorrido, porque em um valor de altura demasiadamente baixo pode ser que o tamanho do perfilho reduza muito além do aumento em seu número, ou seja, é provável que a compensação tamanho/densidade de perfilhos não tenha ocorrido. Nesta condição, por mais que a planta tenha maior número de perfilhos, o baixo peso desses perfilhos não foi suficiente para manter a massa de forragem alta. Além disso, o grupo morfológico muito baixo apresentou menor massa de forragem, em relação aos grupos morfológicos médio, alto e muito alto (Tabela 1), o que era esperado, porque há correlação positiva entre altura do dossel e a massa de forragem (Faria, 2009).

A maior massa de colmo vivo no grupo morfológico muito alto (Tabela 1) era esperada, porque em dosséis mais altos, o colmo é mais espesso e mais pesado, visando a sustentação da planta forrageira. Além disso, em plantas mais altas ocorre uma maior competição por luz

entre os perfilhos, o que resulta em um maior alongamento do colmo destes perfilhos (estiolamento da planta) e isso também pode ter contribuído para a maior massa de colmo vivo do grupo morfológico muito alto, em comparação aos demais (Tabela 1). Santos et al (2011), avaliando quatro alturas de plantas em um mesmo pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, manejado com sob lotação contínua com bovinos, também observaram que o alongamento do colmo resultou no maior peso dos perfilhos nas plantas de maior altura.

Quanto à massa de colmo morto, o grupo morfológico muito alto apresentou menor valor, quando comparado aos grupos muito baixo, médio e alto (Tabela 1). Faria (2009), em trabalho com *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejada com quatro alturas médias sob lotação contínua e com bovinos, também observou que a percentagem de material morto (folha mais colmo mortos) foi menor em pastos com maior altura média.

O índice de área da folhagem foi inferior no grupo morfológico muito baixo (Tabela 1), provavelmente porque esse local foi mais pastejado, mais desfolhado. Nos grupos morfológicos alto e muito alto, que são locais subpastejados do pasto, o animal não desfolhou muito as plantas, que cresceram mais e, por isso, tiveram maior índice de área da folhagem. Esse mesmo padrão de resposta foi encontrado por Machado (2018), em trabalho com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu manejado sob lotação contínua e com ovinos.

Como o menor valor de índice de área da folhagem foi observado no grupo morfológico muito baixo, este também apresentou menor nível de interceptação de luz (Tabela 1). O grupo morfológico muito baixo teve menor massa de forragem, isto é, menor massa na parte aérea da planta. Então, a interceptação luminosa deste grupo morfológico foi inferior aos demais.

7.0 Conclusões

Um pasto de capim-marandu manejado com altura média de 25 cm é constituído por plantas de diferentes alturas.

O grupo morfológico muito baixo apresenta menor massa de forragem, menor índice de área da folhagem e interceptação de luz, em relação aos grupos morfológicos mais altos.

8.0 Referências

ANDRADE, C. M. S.; ASSIS, G. M. L. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: gramínea recomendada para solos bem-drenados do Acre. Rio Branco, AC: EMBRAPA, 2010. (Circular técnica, n. 54. Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/872688/1/CIT54.pdf>>.

Acesso em: 9 jun. 2017.

BARIONI, L. G.; MARTHA JUNIOR, G. B.; RAMOS, A. Q. et al. Planejamento e Gestão do uso de recursos forrageiros na produção de bovinos em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM. 20., 2003, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 2003. p.105154.

BRISKE, D. D. Developmental morphology and physiology of grasses. In: HEITSCHMIDT, R. K.; STUTH, J. W. (Ed.). *Grazing management*. Portland: Timber, 1991. cap. 4, p. 85– 108.

CAMARÃO, A.P.; FILHO, A.P.S.S. Documentos 211. Limitações e Potencialidades do capim braquiarião (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu (A. Rich) Stapf) para a Amazônia. [S.l.]: EMBRAPA, 2005.

CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; CARVALHO, M.M.; FONSECA, D.M.; ARRUDA, M.L.; VILELA, H. OLIVEIRA, F.T.T. Pastagens. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARÃES, P.T.G.; ALVAREZ V. V.H. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa – 5a Aproximação. 1999. p. 332 – 341.

CARVALHO, P.C.F.; RIBEIRO FILHO, H.M.N; POLI, C.H.E.C. et al. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In:

REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001,

Piracicaba. Anais. Piracicaba ESALQ, 2001. P.853-871.

CORSI, M. Espécies forrageiras para pastagem. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J. C. de.; FARIA, V.P. de. (eds). *PASTAGEM – FUNDAMENTOS DA EXPLORAÇÃO RACIONAL*, Piracicaba, FEALQ-USP, 1994, p.225-254.

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

DALE, J. E. Some effects of temperature and irradiance on growth of the first four leaves of wheat *Triticum aestivum*. *Annals of Botany*, [S.l.], v. 50, p. 851-858, 1982.

FARIA, D.J.G. Características morfológicas e estruturais dos pastos e desempenho de novilhos em capim-braquiária sob diferentes alturas. 2009. 145f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Viçosa, MG.

FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; EUCLIDES, V.P.B. et al. Produção de bovinos em pastagem de capim-braquiária diferido. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 4, p. 635-642, 2009.

FOURNIER, C.; DURAND, J.L.; LJUTOVAC, S.; SCHAUFELLE, R.; GASTAL, F.; ANDRIEU, B. A functional-structural model of elongation of the grass leaf and its relationships with the phyllochron. *New Phytologist*, Lancaster, v.166, p.881- 894, 2005.

FLORES, R. S.; et al. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 8, p.1355-1365, 2008.

LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: T'MANNETJE, L.; JONES, R.M. (eds.). *Field and laboratory methods for grassland and animal production research*. Wallingford: CABI Publishing, 2000. p.103-121.

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, 1997.

LUCENA, M.A.C. Características agronômicas e estruturais de *brachiaria* spp submetidas a doses e fontes de nitrogênio em solo de cerrado. Instituto de Zootecnia. Programa de pós-graduação em produção animal sustentável. [S.l.: s.n.], 2011.

FONSECA, D.M.; SANTOS, M.E.R. Diferimento de pastagens: Estratégias e ações de manejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGEM, 6.; CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGEM, 3., 2009, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2009. p.65-88.

NABINGER, C. Manejo e produtividade das pastagens nativas do subtropico brasileiro. In: Dall'Agnol, M.; Nabinger, C.; Rosa, L.M.; et al. (org.) SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1, 2006, Porto Alegre, Anais... Canoas: Ulbra, 2006, p.25-76.

NANTES, N. N. Produção animal, morfogênese e acúmulo de forragem do capim-Piatã submetido à intensidades de pastejo sob lotação contínua. 2011. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2011.

NELSON, C.J. Shoot morphological plasticity of grasses: leaf growth vs. tillering In: LEMAIRE et al. (ed.) GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY.

CAB-International, Wallingford, UK, 2000, p.101-126, 2000.

SALTON, Júlio; CARVALHO, Paulo César de Faccio - Heterogeneidade da pastagem:

Causas e Consequências, 2007. Disponível em

<<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/37990/1/DOC200791.pdf>> Acesso em 12 de outubro de 2018.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; SILVA, S.P.; PIMENTEL, R.M. Morfologia de perfilhos basais e aéreos em pasto de *Brachiaria decumbens* manejado em lotação contínua. Enciclopédia Biosfera, v.6, n.9, p.1-9. 2010c.

SANTOS, M. E. R.; et. al. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. R. Bras. Zootec., v.39, n.10, p.2125-2131, 2010.

SANTOS, M. E. R.; Fatores causadores de variabilidade espacial do pasto de capim: braquiária: manejo do pastejo, estação do ano e topografia do terreno. Biosci. J., Uberlândia, v. 30, n. 1, p. 210-218, 2014.

SANTOS, M.E.R. Diferimento de pastagens: Estratégias e ações de manejo. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGEM, 6.; CONGRESSO DE FORRAGICULTURA E PASTAGEM, 3., 2009, Lavras. Anais... Lavras: UFLA, 2009. p.65-88.

SANTOS, P.M.; BERNARDI, A.C.C. Diferimento do uso de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22., 2005, Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ, 2005. p.95-118.

SANTOS, M.E.R. Número e peso de perfilhos no pasto de capim-braquiária sob lotação contínua. Maringá, v. 33, n.2, p. 131-136 ,2011.

SILVA, G.M. Estrutura dos grupos morfológicos em pasto de capim-marandu manejado em lotação contínua. 2018. 20f. Trabalho de conclusão de curso – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2018.

SOARES, C.M. Potencial do uso de gramíneas tropicais para ruminantes. 2015, Campo Grande: UFMS. Tese - (Doutorado). Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, 2005. p. 14.

SBRISSIA, A. F.; DA SILVA, S. C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, n. 1, p. 3547, 2008.

THOMAS, H.; STODDAERT, J. LEAF SENESCENCE. Annuals review of plant physiology. Plant Biology, Stuttgart, v. 31. p.83-111, 1980.

VALLE et.al.. Documentos 149. O Capim-Xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na Diversificação das Pastagens de Braquiária. EMBRAPA-Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária ISSN 1517-3747. 2004. p.12.

VALLE, C.B.; EUCLIDES, V.P.B.; VALÉRIO, J.R. et al. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. Seed News, v. 11, n. 2, p. 28-30, 2007.

Disponível em:

<<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/91592/1/capimpiata.pdf>>.

Acesso em: 10 jun. 2017.