

FATORES CAUSADORES DE VARIABILIDADE ESPACIAL DO PASTO DE CAPIM-BRAQUIÁRIA: MANEJO DO PASTEJO, ESTAÇÃO DO ANO E TOPOGRAFIA DO TERRENO

FACTORS CAUSING SPATIAL VARIABILITY OF THE SIGNALGRASS PASTURE: GRAZING MANAGEMENT, SEASONAL AND LAND SURVEYING

Manoel Eduardo Rozalino SANTOS¹; Virgílio Mesquita GOMES²;
Dilermundo Miranda da FONSECA³

1. Professor, Doutor, Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil. manoeleduardo@famev.ufu.br; 2. Professor, Doutor, Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, MG, Brasil. 3. Professor, Doutor, Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

RESUMO: Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a influência do manejo do pastejo, da estação do ano e do relevo do terreno sobre a variabilidade espacial do pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejado em lotação contínua com bovinos. Foram avaliados dois relevos do piquete (plano e inclinado), duas regiões do mesmo piquete com relevo inclinado (inferior e superior), duas estratégias de manejo (caracterizadas pela manutenção dos pastos com 15 ou 25 cm), e três estações do ano (inverno, primavera e verão). Determinou-se o coeficiente de variação (CV) da altura das plantas para expressar a variabilidade espacial da vegetação. Durante o inverno, a altura média do pasto não influenciou o CV da altura das plantas (34,8%). A altura média do pasto de capim-braquiária foi menor no inverno (23,1 cm) e na primavera (24,2 cm), em relação ao verão (25,9 cm). Contrariamente, o CV da altura das plantas foi maior no inverno (39,0%) do que na primavera (29,0%) e no verão (27,1%). Em todas as estações do ano, o piquete com relevo inclinado (35,4%) apresentou maior CV da altura das plantas do que aquele com relevo plano (25,5%). A altura média das plantas (26,4 cm) e o CV da altura das plantas (33,4%) foram maiores na parte inferior do piquete em relação à parte superior (altura de 22,5 cm e CV de 29,6%). Existe variabilidade espacial da vegetação em pastos de *B. decumbens* manejados em lotação contínua com bovinos. A estação do ano e o relevo do terreno modificam a estrutura horizontal da *B. decumbens*.

PALAVRAS-CHAVE: *Brachiaria decumbens*. Coeficiente de variação. Estrutura horizontal do pasto. Lotação contínua

INTRODUÇÃO

No Brasil, a partir da década de 1970, as forrageiras do gênero *Brachiaria* representaram um marco para a pecuária nacional e passaram a ser as mais utilizadas para estabelecimento de pastagens. Atualmente, esse gênero ocupa cerca de 85% das áreas de pastagens plantadas no ecossistema cerrado e, nesse cenário, a *B. decumbens* participa com aproximadamente 25% desse total (MACEDO, 2004).

A *B. decumbens* tem sido manejada, predominantemente, sob lotação contínua, que é um dos métodos de pastejo mais empregado nos sistemas de produção de bovinos no Brasil devido, dentre outros fatores, à sua facilidade operacional. O manejo em lotação contínua, quando comparado à lotação intermitente, possibilita maior ocorrência de desuniformidade de pastejo (BARTHURAM et al., 2005), o que determina a variabilidade espacial da vegetação.

Portanto, a vegetação existente na pastagem é, por natureza, espacialmente heterogênea (SALTON; CARVALHO, 2007). Mesmo em pastos

monoespecíficos, existe grande amplitude de valores no tocante às características descritoras da condição do pasto, como altura das plantas (SANTOS et al., 2010a; SANTOS et al., 2011). Essa variabilidade espacial do pasto pode ser quantificada pelo coeficiente de variação dos valores de suas características descritoras (HIRATA, 2002).

A variabilidade espacial da vegetação determina as respostas de plantas e animais sob pastejo (CARVALHO et al., 2007) e sua caracterização é tarefa complexa, devido à sua instabilidade natural, causada, dentre outros fatores, pela desfolhação seletiva dos animais, bem como pelo clima, relevo do terreno, estratégias de manejo da pastagem e deposição de fezes (SALTON; CARVALHO, 2007).

Nesse sentido, as pesquisas para caracterizar a estrutura dos pastos tropicais têm sido, predominantemente, relativas às variações verticais do relvado, ou seja, caracterizam a forma com que o pasto é disponibilizado desde o topo até sua parte inferior. Contrariamente, a frequente variação na estrutura horizontal que se cria no decorrer do tempo pelo animal, onde alguns locais da pastagem

apresentam maior frequência de desfolhação que outros, em geral, não tem sido frequentemente avaliada.

Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos do manejo do pastejo, da estação do ano e da topografia do terreno sobre a variabilidade espacial da vegetação em pastos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejado em lotação contínua com bovinos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado de junho de 2008 a março de 2009 no Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia, na Universidade Federal de Viçosa, localizada em Viçosa, Minas Gerais. As coordenadas geográficas aproximadas do local do experimento são 20°45' de latitude Sul e 42°51' de longitude Oeste e a altitude é de 651 m.

Foi utilizada uma pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (capim-braquiária), estabelecida em Latossolo Vermelho-Amarelo de

textura argilosa e relevo medianamente ondulado (EMBRAPA, 1999). O capim-braquiária restabeleceu naturalmente nessa área em 1997, após o plantio e avaliação do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* cv. Mott). Desde 1997, essa pastagem vem sendo utilizada para desenvolvimento de projetos de pesquisa e, antes da implementação desse experimento, a pastagem já se encontrava dividida em oito piquetes, de 0,25 a 0,40 ha, além de uma área de reserva, totalizando aproximadamente 3,0 ha.

O clima da região de Viçosa, de acordo com o sistema de Köppen (1948), é do tipo Cwa, com precipitação anual em torno de 1.340 mm e umidade relativa do ar média de 80%. As temperaturas médias máxima e mínima são de 22,1 e 15°C. Os dados climáticos registrados durante o período experimental foram obtidos na estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da UFV, situada a cerca de 500 m da área experimental (Tabela 1).

Tabela 1. Médias mensais da temperatura média diária, insolação, precipitação pluvial total mensal e evaporação total mensal durante junho de 2008 a março de 2009

Mês	Temperatura média do ar (°C)	Insolação (hora/dia)	Precipitação pluvial (mm)	Evaporação (mm)
Junho/2008	16,7	6,2	12,7	55,9
Julho/2008	15,4	8,2	10,2	73,9
Agosto/2008	16,7	7,3	15,4	87,1
Setembro/2008	18,7	4,4	150,0	101,5
Outubro/2008	21,6	5,6	41,4	89,0
Novembro/2008	21,0	3,7	223,8	65,8
Dezembro/2009	21,3	11,1	626,0	270,8
Janeiro/2009	22,5	13,2	250,7	137,0
Fevereiro/2009	23,0	6,6	222,5	63,3
Março/2009	22,8	5,8	231,9	60,1

Desde junho de 2007, os oito piquetes da área experimental vinham sendo manejados em lotação contínua com taxa de lotação variável para manter a altura média do pasto em 25 cm. Em maio de 2008, devido ao reduzido crescimento dos pastos, foi necessário retirar os animais de todos os piquetes, a fim de manter as alturas dentro da meta de 25 cm. Porém, em meados de junho de 2008, apenas quatro dos oito piquetes tiveram as alturas médias dos pastos rebaixadas para 15 cm. Para isso, aumentou-se a taxa de lotação nos mesmos, utilizando-se bovinos em recria com peso médio de aproximadamente 200 kg. Assim, conseguiu-se que, em um período de cerca de 15 dias, as metas de alturas almejadas (15 cm) fossem alcançadas. Após esse rebaixamento, todos os piquetes da área experimental voltaram a ficar sem animais para manutenção de suas alturas médias (15 ou 25 cm).

Somente a partir do início de outubro de 2008, todos os oito piquetes voltaram a ser utilizados, concomitantemente, com animais, e todos os pastos, inclusive aqueles mantidos com 15 cm durante o inverno, foram manejados em lotação contínua e taxa de lotação variável para manter sua altura média em aproximadamente 25 cm.

O monitoramento das alturas dos pastos foi realizado por meio de medidas em 50 pontos de cada piquete, utilizando-se régua graduada existente em um instrumento construído com dois tubos de PVC, um no interior do outro. O tubo interno possui escala graduada com divisões de 1 cm (régua) e uma haste fixa e metálica (prego) que desliza ao longo de uma fenda no tubo externo. O critério para a mensuração da altura do pasto correspondeu à distância desde a superfície do solo até as folhas localizadas na parte superior do dossel, que no

momento da mensuração eram tocadas pela haste metálica. Durante a primavera e o verão, as medidas das alturas dos pastos ocorreram duas vezes por semana, enquanto que no inverno a frequência dessas medições foi reduzida para uma vez por semana. Para o controle da altura do pasto, bovinos com cerca de 200 kg de peso corporal foram retirados ou colocados nos piquetes quando as alturas dos pastos estavam abaixo ou acima, respectivamente, do valor almejado.

O manejo da adubação foi feito com base na análise química do solo realizada em outubro de 2008, que apresentou os seguintes resultados: pH em H₂O: 4,79; P: 1,5 (Mehlich-1) e K: 86 mg/dm³; Ca²⁺: 1,46; Mg²⁺: 0,32 e Al³⁺: 0,19 cmol_c/dm³ (KCl 1 mol/L). Foi realizada adubação em toda área experimental com a aplicação de 100 kg/ha de N e K₂O, bem como 25 kg/ha de P₂O₅, usando o formulado 20-05-20. Essas doses foram divididas em duas aplicações iguais, que ocorreram nos dias 11/11/2008 e 15/12/2008.

Para a análise da influência das estações do ano (inverno, primavera e verão) sobre a variabilidade espacial da vegetação, consideraram-se apenas os quatro piquetes mantidos com 25 cm de altura média durante todo o período experimental. Os meses foram agrupados em função das estações do ano, de modo que o inverno compreendeu os meses de julho, agosto e setembro de 2008; a primavera correspondeu aos meses de outubro, novembro e dezembro de 2008; e o verão abrangeu os meses de janeiro, fevereiro e março de 2009. Adotou-se o delineamento em blocos completos casualizados com quatro repetições. O critério para determinação dos blocos consistiu na variação de relevo existente na área experimental.

Durante os meses de inverno (julho, agosto e setembro de 2008), avaliou-se o efeito do manejo do pastejo, caracterizado pelas duas alturas médias em que os pastos foram mantidos (15 cm ou 25 cm), sobre a variabilidade espacial da vegetação. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. O critério para determinação dos

blocos também consistiu na variação de relevo existente na área experimental.

Nos pastos manejados com 25 cm de altura média, também foram estudados os efeitos do relevo do piquete (plano ou inclinado) e da região do piquete com relevo inclinado (superior ou inferior), de acordo com o delineamento inteiramente casualizado com duas repetições. Estas avaliações ocorreram de forma separada, inclusive entre as estações do ano. Os piquetes com relevo inclinado possuíram, em média, 16% de declive, enquanto aqueles com relevo plano, 6%. A parte mediana superior do piquete com relevo inclinado foi considerada sua região superior, enquanto que a sua parte mediana inferior foi denominada de região inferior.

Para caracterizar a variabilidade espacial da vegetação no pasto monoespecífico de capim-braquiária, determinou-se a dispersão dos valores das medidas pontuais de altura das plantas nos pastos através do cálculo do coeficiente de variação (HIRATA, 2002). Quanto menor o coeficiente de variação, mais homogêneo é o conjunto de medidas pontuais da altura da planta. Para isso, foram avaliados, de maneira independente, os efeitos de quatro fatores sobre a variabilidade espacial da vegetação, quais sejam: manejo do pastejo, estação do ano, relevo do terreno e região do piquete com relevo inclinado.

De forma separada, para cada fator estudado, procedeu-se à análise de variância e comparação das médias dos tratamentos pelo teste de médias. As médias dos fatores altura do pasto, relevo do terreno e região do piquete com relevo inclinado foram comparadas pelo teste F, enquanto que as do fator estação do ano, pelo teste de Tukey. Adotou-se $\alpha=0,10$ para todas as análises estatísticas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O manejo do pastejo no inverno não influenciou ($P>0,10$) a variabilidade espacial da vegetação. Por outro lado, a estação do ano, o relevo do terreno e a região do piquete modificaram ($P<0,10$) a estrutura horizontal do pasto (Tabela 2).

Tabela 2. Efeitos do manejo do pastejo (pasto mantido com 15 ou 25 cm), da estação do ano (inverno, primavera e verão), do relevo (plano e inclinado) e do local do piquete (inferior e superior) sobre os valores de coeficiente de variação e de altura média do capim-braquiária manejado sob lotação contínua

Característica	Valor P			
	Manejo do pastejo	Estação do ano	Relevo	Região do piquete
Coefficiente de variação (%)	0,135	0,064	0,052	0,048
Altura (cm)	-	0,071	-	0,032

Durante o inverno, a altura média do pasto de capim-braquiária não influenciou ($P > 0,10$) a variabilidade espacial da altura das plantas, caracterizada pelo coeficiente de variação, que apresentou valor médio de 34,78%. Era esperado que o pasto mais baixo (15 cm de altura média) possuísse vegetação mais homogênea do que o pasto mais alto (25 cm). Realmente, Schwartz et al. (2003) concluíram que, em média, quanto maior a altura do pasto de milheto (*Pennisetum americanum* Leke), maior é a heterogeneidade do pasto. Geralmente, os pastos mais altos são caracterizados por maior oferta de forragem e, nessa condição, é provável que a maturidade das plantas na pastagem seja mais diversificada (STUTH et al., 1981), o que pode contribuir para a maior variação na altura das plantas.

Por outro lado, também poder-se-ia esperar que a maior taxa de lotação instantânea (aproximadamente 15 UA/ha), empregada por cerca de duas semanas, imediatamente antes do período de inverno, para rebaixar o pasto até 15 cm, acentuasse os efeitos do animal sobre a estrutura horizontal do pasto. Realmente, o pisoteio, a deposição natural de fezes e urina, e o pastejo seletivo dos bovinos são fatores causadores da heterogeneidade espacial da vegetação (SALTON; CARVALHO, 2007).

Diante do exposto, provavelmente, houve uma compensação entre os efeitos da oferta de forragem e da taxa de lotação instantânea, de modo a manter inalterado o coeficiente de variação da altura das plantas nos pastos manejados com distintas alturas durante o inverno. No pasto mantido mais baixo (15 cm), a menor oferta de forragem, que tende a reduzir a variabilidade espacial da vegetação (BRAGA et al., 2007), pode ter sido contrabalanceada com alta taxa de lotação instantânea empregada durante o seu rebaixamento, que tem efeito no incremento da variabilidade espacial da vegetação. Padrão de resposta contrário ocorreu no pasto manejado mais alto (25 cm), em que houve maior oferta de forragem, porém menor taxa de lotação.

Com relação à estação do ano, observou-se que a altura média do pasto de capim-braquiária foi menor ($P < 0,10$) no inverno (23,1 cm) e na primavera (24,3 cm), em relação ao verão (25,9 cm). Os baixos valores de altura média do pasto em relação à meta pré-estabelecida (25 cm), especialmente no inverno, ocorreram mesmo com um adequado, frequente e criterioso controle dessa variável, que foi o referencial para o manejo do pastejo do capim-braquiária sob lotação contínua.

No inverno, ocorreram fatores climáticos restritivos à produção de forragem, principalmente

disponibilidade de água, radiação solar e temperatura (Tabela 1), e dessa forma, o pasto mais alto foi prejudicado, pois sua maior biomassa e superfície de perda de água por evapotranspiração exigem maior disponibilidade de recursos, resultando em altas taxas respiratórias e, conseqüentemente, senescência (SBRISSIA, 2004). Nessa situação, é frequente que a taxa de senescência seja superior à taxa de crescimento do pasto (SANTOS, 2009), o que reduz a sua altura média, mesmo sem a presença de animais na pastagem.

Ao contrário da altura média do pasto, o coeficiente de variação da altura das plantas foi maior ($P < 0,10$) no inverno (38,99%) do que na primavera (29,00%) e no verão (27,07%). Conforme relatado, em pastos manejados sob lotação contínua e com similar altura média, é comum maior ocorrência de senescência em relação ao crescimento durante o inverno, em relação às demais estações (FAGUNDES et al., 2006; SANTOS, 2009). Com isso, conjectura-se que a senescência possa ter efeito no incremento da variabilidade espacial do pasto, todavia essa relação de causa e efeito ainda precisa ser mais bem elucidada via experimentação científica.

A prevalência do florescimento do capim-braquiária durante os meses do outono (MORAES et al., 2006) também pode ter gerado um efeito residual até o inverno, de modo a contribuir para o aumento da variabilidade espacial da vegetação. Isso ocorreria devido à diferença no tamanho entre os perfilhos vegetativos e reprodutivos, sendo estes últimos de maior comprimento (SANTOS et al., 2009a).

Além da altura do pasto e da estação do ano, o relevo do terreno também modificou o coeficiente de variação (CV) dos valores de altura das plantas de capim-braquiária. De fato, o piquete com relevo inclinado (CV=35,41%) apresentou maior ($P < 0,10$) coeficiente de variação da altura das plantas do que aquele com relevo plano (CV=25,49%).

Como geralmente existe significativa associação entre relevo e fertilidade do solo, bem como entre relevo e umidade do solo, é provável que áreas da pastagem localizadas nas regiões mais altas possuíssem baixa fertilidade e menor disponibilidade hídrica, quando comparadas às áreas localizadas nas regiões mais baixas; e isso certamente influenciou o desenvolvimento da planta de forma diferenciada, contribuindo para a variação espacial da vegetação no piquete com relevo inclinado. De fato, as distintas condições de oferta de recursos tróficos (nutrientes e água, por exemplo) no plano horizontal também resultam em variação

espacial da vegetação (SALTON; CARVALHO, 2007).

Devido à maior variabilidade espacial da vegetação em pastagens com relevo declivosos, torna-se oportuno avaliar mais detalhadamente os fatores causativos desse efeito. Dessa forma, a estratificação do piquete com relevo inclinado em duas partes, superior e inferior, permitiu verificar que a altura média e o coeficiente de variação da altura das plantas foram maiores ($P < 0,10$) na parte inferior do piquete (26,4 cm e CV de 33,4%) do que na inferior (22,4 cm e CV de 29,6%).

Em geral, na parte inferior do piquete com relevo inclinado, o solo é mais fértil e com maior umidade (CANTARUTTI et al., 1999). Com isso, a planta forrageira cresce mais por unidade de tempo e, desse modo, possui maior altura (26,4 cm). Esse fato resulta em plantas com pior composição morfológica, caracterizadas por baixa relação folha/colmo e alta percentagem de tecidos senescentes (SANTOS et al., 2010). Desse modo, o acúmulo de tecido morto e de colmo no pasto pode contribuir para sua rejeição dessas plantas por parte dos animais, o que também contribui para a manutenção da maior altura das plantas na parte inferior do piquete com relevo inclinado.

Contrariamente, nas áreas do piquete com solo de baixa fertilidade e com menor disponibilidade hídrica, situação comum na sua parte superior, padrão de resposta contrário tende a ocorrer, ou seja, menor crescimento das plantas e, por conseguinte, menor altura média do pasto (22,4 cm).

No que tange ao coeficiente de variação das alturas das plantas, seus valores também foram maiores ($P < 0,10$) na parte inferior do piquete (33,4%), por causa da relação positiva entre altura do pasto, que foi maior na parte inferior do piquete, e a variabilidade espacial da vegetação (SCHWARTZ et al., 2003).

É relevante destacar, ainda, que o bebedouro, o cocho para fornecimento de sal mineral e a área de sombreamento artificial (sombrite) estavam localizados na parte inferior do piquete. Realmente, os animais têm preferência por regiões próximas da aguada (GOULART, 2006), de modo que o pastejo pode ser caracterizado como uma sequência de desfolhação, com predominância no local próximo em relação ao distante da aguada (IRVING et al., 1995). Ademais, terrenos com relevos a partir de 7 a 10% de declividade são evitados pelos animais (PINCHAK et al., 1991). Desse modo, esses fatores podem ter contribuído para a maior permanência dos animais na área inferior do piquete, o que, provavelmente acentuou

os efeitos dos animais (pisoteio, pastejo seletivo e deposição natural das excretas) sobre a variabilidade espacial da vegetação.

Embora os animais permanecessem mais tempo na parte inferior do piquete, a altura média do pasto nesse local foi maior em relação à parte superior do piquete. Essa aparente contradição é compreendida considerando-se que a altura média do pasto é resultado do equilíbrio entre o crescimento e o consumo de pasto pelos animais. Nesse sentido, é possível que, mesmo com maior presença dos animais na parte inferior do piquete, o que poderia indicar maior consumo de pasto, a altura média do pasto foi maior devido à alta taxa de crescimento do capim-braquiária nesse local, conforme explicado anteriormente. Além disso, a presença mais constante dos animais na parte inferior do piquete não significa ocorrência de maior eficiência de pastejo, haja vista que os animais podem ter permanecido nesse local exercendo outras atividades, como ruminção e ócio.

Pelo fato das plantas de capim-braquiária terem atingido maiores alturas na parte inferior do piquete, algumas delas apresentaram perfilhos tombados, o que também pode ser um dos determinantes do maior coeficiente de variação da altura das plantas na parte inferior do piquete. O colmo delgado e flexível do capim-braquiária predispõe à ocorrência de tombamento das plantas, principalmente quando estas atingem maior estágio de desenvolvimento (SANTOS et al., 2009b)

Os resultados apresentados permitem evidenciar que a variabilidade da vegetação sempre ocorreu nos pastos de capim-braquiária sob lotação contínua com bovinos, fato comprovado pelos coeficientes de variação, que nunca foram nulos. Essa variabilidade nos valores de altura das plantas no mesmo pasto também foi observada por Cavalcante (2001) e Moreira et al. (2009) em pastos de *B. decumbens* sob lotação contínua.

De fato, mesmo em pastos monoespecíficos, a distribuição heterogênea da vegetação é inevitável, porque o percentual de forragem removida a cada bocado do animal é consideravelmente maior do que aquela que deveria ser removida para manter a uniformidade do pasto (PARSONS; CHAPMAN, 2000). Ademais, o manejo em lotação contínua, quando comparado à lotação intermitente, possibilita maior ocorrência de desuniformidade de pastejo (BARTHAM et al., 2005), o que propicia a maior variabilidade espacial da vegetação.

A diversidade de plantas de distintas alturas no mesmo pasto tende a ser benéfica, porque plantas com características estruturais diferentes e, portanto, com fisiologias específicas têm habilidades distintas

para ocupar os vários nichos ecológicos, o que levaria à utilização dos recursos ambientais de forma mais completa e otimizada (SPEHN et al., 2005).

Se considerarmos que a altura da planta está fortemente associada com outras características descritoras da condição do pasto, como massa de forragem e de seus componentes morfológicos (SANTOS et al., 2009b) e número de perfilhos (SANTOS et al., 2010b), pode-se inferir que a variabilidade espacial dessas outras características também ocorrem no pasto de capim-braquiária sob lotação contínua.

Pode-se inferir também que a variabilidade espacial dos valores de altura das plantas resulta em microclimas diferenciados (temperatura, ventilação, luminosidade, etc) no plano horizontal do pasto, o que, certamente, influencia de forma heterogênea processos intrínsecos e importantes no ecossistema pastagem, como crescimento, senescência e perfilhamento. Isso faz com que a heterogeneidade do pasto persista por maior período, contribuindo para sua inerente e dinâmica variabilidade horizontal.

O caráter dinâmico da variabilidade espacial das características descritoras do pasto tem como consequência maior dificuldade na predição de estimativas de desempenho ou produção animal. Assim, quanto maior a variação espacial da vegetação, mais complexa e difícil é a estimativa de produção animal e, nesse contexto, pesquisas têm sido realizadas para quantificar, por exemplo, a variabilidade de alguns critérios de manejo do pastejo no intuito de recomendar aquele de menor variabilidade (SCHWARTZ et al., 2003).

Portanto, torna-se oportuno recomendar que nos trabalhos de pesquisa com gramíneas forrageiras de clima tropical manejadas em lotação contínua seja avaliado o coeficiente de variação da altura das plantas, como forma de expressar a estrutura horizontal do pasto. Isso permitiria quantificar e compreender melhor os efeitos de diversos fatores de manejo da pastagem, como a adubação nitrogenada (MOREIRA et al., 2009), altura média do pasto (SANTOS et al., 2011), estação do ano (FAGUNDES et al. 2006), e métodos de pastejo sobre a variação nas características descritoras do pasto no seu plano horizontal. Salienta-se que, em boa parte dos trabalhos (SBRISSIA, 2004; FAGUNDES et al., 2006; MOREIRA et al., 2009),

o monitoramento da altura das plantas é realizado para assegurar a manutenção dos pastos dentro das metas almejadas e, desse modo, o cálculo do coeficiente de variação das medidas pontuais de altura das plantas poderia ser quantificado e discutido, com pouco trabalho ou tempo adicional.

É recomendável também a realização de estudos para relacionar e elucidar os efeitos da variabilidade espacial da vegetação sobre a produtividade primária e secundária da pastagem. Essa assertiva é importante na medida em que é possível, por exemplo, que ocorram pastos com semelhante altura média, porém com estruturas horizontais distintas, o que, em tese, modificaria o comportamento ingestivo e o desempenho animal, bem como o desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, a produção de forragem da pastagem (SALTON; CARVALHO, 2007).

Salienta-se que outros fatores, além daqueles avaliados nesse trabalho, também modificam a variabilidade espacial da vegetação, como taxa de lotação, método de pastejo (CID; BRIZUELA, 1998) e variações entre os anos. Nesse sentido, a partir dos dados apresentados por Moreira et al. (2009), que avaliaram as características da *B. decumbens* adubada com quatro doses de nitrogênio e manejada em lotação contínua, verificou-se diferenças nos coeficientes de variação entre os dois anos do período experimental, o que caracteriza o efeito de época do ano sobre a estrutura horizontal do pasto.

CONCLUSÕES

Existe variabilidade espacial em pastos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejado em lotação contínua com bovinos.

A estação do ano e o relevo do terreno modificam a estrutura horizontal do pasto de *B. decumbens* manejado com altura média relativamente constante.

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, pela concessão da infraestrutura necessária ao desenvolvimento dessa pesquisa. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo financiamento do projeto de pesquisa.

ABSTRACT: This study was conducted to evaluate the influences of grazing management, season and terrain relief on spatial variability of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk managed under continuous stocking with cattle. Two reliefs paddock (inclined and plane), two regions in same paddock with sloping topography (lower and upper), two

management strategies (characterized by the maintenance of pastures with 15 or 25 cm), and three seasons (winter, spring and summer) were evaluated. The coefficient of variation (CV) of plant height was determined to express a spatial variability of vegetation. During winter, an average sward height did not influence the CV of plant height (34.8%). The average sward height was lower in winter (23.1 cm) and spring (24.2 cm) compared to summer (25.9 cm). In contrast, the CV of plant height was greater in winter (39.80%) than in spring (29.0%) and summer (27.1%). In all seasons, the paddock with sloping topography (35.4%) showed higher CV for plant height than those with plan topography (25.5%). The average sward height (26.4 cm) and the CV of plant height (33.4%) were higher in lower paddock over the top (height of 22.4 cm and CV of 29.6%). There is spatial variability of vegetation in *B. decumbens* pastures under continuous stocking with cattle. The season and topography change the horizontal structure of *B. decumbens*.

KEYWORDS: *Brachiaria decumbens*. Coefficient of variation. Continuous stocking. Horizontal sward structure

REFERÊNCIAS

BARTHAM, E.; DUFF, G. T. I.; ELSTON, D. A. et al. Frequency distributions of sward height under sheep grazing. *Grass and Forage Science*, v. 60, p. 04-16, 2005.

BRAGA, G. J.; PEDREIRA, C. G. S.; HERLING, V. R. et al. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 49, n. 11, p. 1641-1649, 2007.

CANTARUTTI, R. B.; ALVAREZ V., V. H.; RIBEIRO, A. C. **Amostragem do solo**. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V. V. H. (Eds.) Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais: Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa – 5^a Aproximação. Viçosa, MG, 1999. p. 13-20.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K.; MEZZALIRA, J. C. et al. Do bocado ao pastoreio de precisão: compreendendo a interface planta-animal para explorar a multi-funcionalidade das pastagens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, p. 109-122, 2007.

CAVALCANTE, M. A. B. **Características morfológicas, estruturais e acúmulo de forragem em relvado de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk sob pastejo, em diferentes alturas**. 2001, 64 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

CID, M. S.; BRIZUELA, M. A. Heterogeneity in tall fescue pastures created and sustained by cattle grazing. *Journal of Range Management*, v. 51, p. 644-649, 1998.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1999. 412p.

FAGUNDES, J. A.; 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, 2006.

GOULART, R. C. D. **Mecanismos envolvidos na escolha de locais de pastejo por bovinos de corte**. 2006. 73f. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP.

HIRATA, M. Herbage availability and utilisation in small-scale patches in a bahia grass (*Paspalum notatum*) pasture under cattle grazing. *Tropical Grasslands*, v. 36, p. 13-23, 2002.

HODGSON, J. **Grazing management – science into practice**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.

IRVING, B. D.; RUTLEDGE, P. L.; BAILEY, A. W.; NAETH M.A.; CHANASYK, D. S. Grass utilization and grazing distribution within intensively managed fields in Central Alberta. **Journal of Range Management**, Denver, v. 48, p. 358-361, 1995.

KÖPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Gráfica Panamericana, 1948.478p.

MACEDO, N. C. M. Análise comparativa de recomendações de adubação em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 21., 2004, Piracicaba, SP. **Anais ...** Piracicaba, SP:FEALQ, 2004. p. 317-356.

MORAIS, R. V.; FONSECA, D. M.; NASCIMENTO JR, D. et al. Demografia de perfilhos basilares em pastagem de *Brachiaria decumbens* adubada com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 380-388, 2006.

MOREIRA, L. M. FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. et al. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 9, p. 1675-1684, 2009.

PARSONS, A. J.; CHAPMAN, D. F. The principles of pasture growth and utilization. In: HOPKINS, A. (Ed.). **Grass: its production and utilization**. London: CAB International, 2000. cap. 3, p. 31-89.

PINCHAK, W. E.; SMITH, M. A.; HART, R. H.; WAGGONER, J. W. Jr. Beef cattle distribution patterns on foothill range. **Journal of Range Management**, Denver, v. 44, p. 267-275, 1991.

SANTON, J. C.; CARVALHO, P. C. F. **Heterogeneidade da Pastagem - Causas e Conseqüências**. Documentos 91. Embrapa Agropecuária Oeste, 41p.

SANTOS, M. E. R. **Variabilidade espacial e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-braquiária sob lotação contínua**. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BALBINO, E. M. et al. Caracterização de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 643-649. 2009a.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; SILVA, G. P. et al. Estrutura do pasto de capim-braquiária com variação de alturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2125-2131, 2010a.

SANTOS, M. E. R.; GOMES, V. M.; FONSECA, D. M. F.; ALBINO, R. L.; SILVA, S. P.; SANTOS, A. L. Número de perfilhos do capim-braquiária em regime de lotação contínua. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. v. 33, n. 1, p. 1-7, 2011.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; EUCLIDES, V. P. B. et al. Características estruturais e índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 4, p. 626-634. 2009b.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA, I. M. et al. Correlações entre número de perfilhos, índice de tombamento, massa dos componentes morfológicos e valor nutritivo da forragem em pastos diferidos de capim-braquiária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 643-649. 2010b.

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

Fatores causadores...

SANTOS, M. E. R.; GOMES, V. M.; FONSECA, D. M.

SCHWARTZ, F.; ROCHA, M. G.; VÉRAS, M. et al. Manejo de milheto (*Pennisetum americanum* Leeke) sob pastejo de ovinos. **Revista Brasileira Agrociência**, v. 9, n. 2, p. 151-155, 2003.

SPEHN, E. M.; HECTOR, A.; JOSHI, J. et al. Ecosystem effects of biodiversity manipulations in European grasslands. **Ecological monographs**, v. 75, n. 1, p. 37-63, 2005.