

## Caracterização de perfilhos de capim-braquiária em locais com três intensidades de pastejo

*Characterization of signalgrass tiller in sites of same pasture with three grazing intensities*

SANTOS, Manoel Eduardo Rozalino<sup>1\*</sup>; FONSECA, Dilermundo Miranda da<sup>1</sup>; GOMES, Virgílio Mesquita<sup>1</sup>; PIMENTEL, Roberson Machado<sup>1</sup>; SILVA, Guilherme Portes<sup>1</sup>; SILVA, Simone Pedro da<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Viçosa, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

\*Endereço para correspondência: mrozalino@bol.com.br

### RESUMO

Objetivou-se caracterizar a densidade populacional e as características estruturais de perfilhos vegetativos e reprodutivos da *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk manejada sob lotação contínua com bovinos. Os tratamentos foram três locais do mesmo pasto, subpastejado, com pastejo adequado e sobrepastejado. O delineamento foi em blocos casualizados com três repetições. O número de perfilhos basais foi menor nos locais com subpastejo, e maior no local com pastejo adequado. O número de perfilho aéreo foi superior no local com pastejo adequado. No local com superpastejo, o número de perfilho reprodutivo foi inferior, enquanto que os números de perfilhos vegetativos e mortos foram superiores em relação ao local com pastejo adequado. O local subpastejado possuiu perfilhos vegetativos e reprodutivos mais pesados do que os demais locais avaliados. Em locais do mesmo pasto com distintas intensidades de pastejo, a relação entre número e peso de perfilho vegetativo foi negativa, enquanto que a mesma relação para o perfilho reprodutivo foi positiva. Em comparação aos outros locais, no local com superpastejo, os perfilhos possuíram menores comprimentos do pseudocolmo e da lâmina foliar, inferior número de folha morta, maior número de folha pastejada e menor massa de colmo vivo e lâmina foliar viva. Os perfilhos de *B. decumbens* têm seu número e suas características modificadas em função da intensidade de pastejo a que são submetidos em um mesmo pasto.

**Palavras-chave:** *Brachiaria decumbens*, lotação contínua, perfilho reprodutivo, perfilho vegetativo, peso do perfilho

### SUMMARY

It were characterized the population density and structural characteristics of vegetative and reproductive tillers of *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk managed under continuous stocking with cattle. The treatments were three sites of the same pasture, undergrazed, with proper grazing and overgrazed. A randomized block design with three replications was used. The number of basal tillers was lower in undergrazed and overgrazed sites, and higher in site with appropriate grazing. The number of aerial tillers was higher in the site with proper grazing. In undergrazed site, the number of reproductive tillers was higher, while the number of vegetative and dead tillers was smaller than the site with proper grazing. The undergrazed site had heavier vegetative and reproductive tillers than the other sites evaluated. In places the same pastures with different grazing intensities, the relationship between number and weight of vegetative tillers was negative, whereas the same relationship to the reproductive tiller was positive. Compared to other sites, in the overgrazed site, the tiller has a shorter pseudoculm and leaf blade, less number of dead leaf, the greater number of leaves grazed and lower stem and live foliar blade mass. The number and characteristics of *B. decumbens* tillers were modified by the intensity of grazing in the same pasture.

**Keywords:** *Brachiaria decumbens*, continuous stocking, reproductive tiller, vegetative tiller, weight tiller

## INTRODUÇÃO

A maior possibilidade de seleção dos componentes morfológicos no mesmo pasto ou das distintas espécies forrageiras na mesma pastagem pelos animais manejados sob o método de pastejo em lotação contínua resulta, frequentemente, em locais na pastagem com diferentes níveis de frequência e, ou, intensidade de desfolhação (MOREIRA et al., 2009; SANTOS et al., 2010a), mesmo quando o pasto é manejado de forma adequada.

Dessa maneira, é comum ocorrerem locais com subpastejo e, ou, superpastejo em um mesmo pasto manejado sob lotação contínua com bovinos e com o critério de manutenção da sua altura média constante e dentro de valores apropriados (SANTOS et al., 2010a). A variabilidade espacial decorrente do pastejo animal modifica as características estruturais do pasto (BARTHURAM et al., 2005; SANTOS et al., 2010b), o que tem implicações sobre a produção primária e secundária no ambiente pastoril.

Dentre as características descritoras da condição do pasto que são alteradas pela intensidade e, ou, frequência de desfolhação, o número e o peso de perfilhos individuais merecem destaque porque determinam a persistência e a perenidade da forrageira e, conseqüentemente, afetam a produção de forragem sob pastejo e sob condições ambientais diferenciadas (SBRISSIA & SILVA, 2008).

Essa capacidade que a planta forrageira possui de modificar suas características morfogênicas e estruturais, de forma reversível, em resposta ao ambiente consiste em sua plasticidade fenotípica. Recentemente, esse processo tem sido bastante pesquisado em gramíneas forrageiras tropicais como forma de conhecer as respostas das plantas em situações de pastejo e, com isso,

recomendar estratégias de manejo do pastejo mais racionais e eficientes (FAGUNDES et al., 2001; PINTO et al., 2001; MARCELINO et al., 2006; SBRISSIA & SILVA, 2008).

Contudo, ainda são escassos, senão inexistentes em condições tropicais, os estudos que quantificam as adaptações morfológicas de perfilhos individuais sob situações de distintos níveis de pastejo em um mesmo pasto, o que é possível devido à desuniformidade de pastejo e à variabilidade espacial da vegetação, processos inerentes ao ecossistema pastagem (HIRATA, 2002; SCHWARTZ et al., 2003; BRAGA et al., 2007).

Assim, objetivou-se avaliar o número, o peso e as características morfológicas de perfilhos em locais do mesmo pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk com níveis de pastejo variáveis.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de outubro de 2008 a janeiro de 2009, o experimento foi conduzido no Setor Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, localizada em Viçosa-MG (20°45' S; 42°51' W; 651 m), numa área de pastagem de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk (Stapt.), comumente denominada de capim-braquiária, estabelecida em 1997. A área experimental foi constituída de três piquetes (unidades experimentais) de cerca de 0,30 ha, além de uma área reserva. O solo da área experimental é Latossolo Vermelho-Amarelo de textura argilosa. A análise química do solo, realizada no início do período experimental, na camada 0-20cm, apresentou os seguintes resultados: pH em H<sub>2</sub>O: 4,79; P: 1,5 (Mehlich-1) e K: 86 mg/dm<sup>3</sup>; Ca<sup>2+</sup>: 1,46; Mg<sup>2+</sup>: 0,32 e Al<sup>3+</sup>: 0,19cmol/dm<sup>3</sup> (KCl 1 mol/L). A área experimental foi adubada nos dias

11/11/2008 e 15/12/2008 com duas aplicações de 50kg/ha de N e K<sub>2</sub>O com uso do formulado 20-05-20.

Durante o período de avaliação, os dados climáticos foram registrados em estação meteorológica distante da área experimental aproximadamente 500m (Tabela 1).

Desde outubro de 2008 os piquetes foram manejados sob lotação contínua com taxa de lotação variável de modo a manter a altura do pasto em aproximadamente 25cm. Para isso, a altura do pasto foi monitorada duas vezes por semana e foram utilizados bovinos machos, em recia, com peso médio de 200kg.

Tabela 1. Médias mensais da temperatura média diária, insolação, precipitação pluvial total e evaporação total durante o período de outubro/2008 a janeiro/2009

Mês	Temperatura média do ar (°C)	Insolação (hora/dia)	Precipitação pluvial (mm)	Evaporação (mm)
Outubro	21,6	5,6	41,4	89,0
Novembro	22,0	3,7	223,8	65,8
Dezembro	21,3	11,1	626,0	270,8
Janeiro	22,5	13,2	250,7	137,0

De novembro/2008 até janeiro/2009, foram avaliadas características do capim-braquiária em locais da pastagem com diferentes níveis de pastejo. Os tratamentos consistiram de três locais no mesmo pasto, avaliados segundo o delineamento em blocos ao acaso com três repetições. Os locais no pasto avaliados foram:

Subpastejado: local onde o pasto estava com altura, no mínimo, duas vezes superior à sua altura média;

Adequado: local em que o pasto estava com sua altura média, ou seja, aproximadamente 25cm;

Sobrepastejado: local da pastagem em que o pasto possuía menos de 50% de sua altura média.

Para determinação da densidade populacional de perfilhos, foram colhidas nove amostras por piquete, em que três amostras eram oriundas de cada local do pasto (subpastejado, adequado e sobrepastejado), com corte ao nível do solo de todos os perfilhos contidos no interior de um quadrado de 0,25m de

lado. Esses perfilhos foram acondicionados em sacos plásticos identificados e, em seguida, levados para o laboratório, onde foram quantificados e classificados. Os perfilhos vivos que tinham a inflorescência visível foram classificados como reprodutivos, os vivos que não tinham a inflorescência visível foram denominados de vegetativos, e aqueles cujo colmo estava totalmente senescido foram classificados como mortos. O somatório dos perfilhos vegetativos e reprodutivos correspondeu aos perfilhos vivos, enquanto que o número de perfilho total foi obtido pela soma dos perfilhos vivos com os mortos. Posteriormente, os perfilhos vivos também foram classificados quanto à origem de desenvolvimento, em basilares e aéreos. Considerou-se perfilho basilar aquele oriundo de gemas basais, localizadas próximas e, ou, no nível da superfície do solo. Os perfilhos aéreos correspondem àqueles originados de gemas laterais no perfilho basilar principal.

Para mensuração das características estruturais de perfilhos vegetativos e reprodutivos, foram escolhidos aleatoriamente 10 perfilhos de cada categoria nos locais do mesmo pasto avaliados (subpastejado, adequado e sobrepastejado). Em cada perfilho, foram medidos os comprimentos do pseudocolmo e de suas lâminas foliares com auxílio de uma régua graduada. Além disso, foram quantificados os números de folhas de cada categoria de perfilhos. Com esses dados, obtiveram-se as variáveis:

Número de folha em expansão: número médio de folhas por perfilho que ainda não apresentavam a lígula exposta; incluíram-se aquelas com desfolhação;

Número de folha expandida: número médio de folhas por perfilho que apresentavam a lígula exposta; incluíram-se aquelas com desfolhação;

Número de folha viva: somatório das folhas em expansão e expandidas, incluindo as folhas pastejadas;

Número de folha pastejada: número médio de folhas por perfilho com remoção parcial ou total da lâmina foliar;

Número de folha morta: número médio de folhas por perfilho com mais de 50% da lâmina foliar senescente;

Comprimento da lâmina foliar: comprimento médio da lâmina foliar inserida na região intermediária do perfilho;

Comprimento do pseudocolmo: comprimento médio dos pseudocolmos;

Em cada piquete e local do pasto avaliado, também foram colhidas duas amostras, uma constituída de 30 perfilhos vegetativos e a outra composta de 30 perfilhos em estágio reprodutivo. Os perfilhos foram cortados rente ao solo, identificados e levados para o laboratório, onde tiveram seus componentes morfológicos (lâmina

foliar viva, colmo vivo e lâmina foliar morta) separados manualmente. Todos os componentes morfológicos foram colocados em sacos de papel identificados e levados à estufa de ventilação forçada a 60°, por 72 horas. Posteriormente, as amostras foram pesadas e, com esses dados, calcularam-se as massas de lâmina foliar viva, colmo vivo e lâmina foliar morta, assim como o peso unitário de cada categoria de perfilho.

As análises dos dados experimentais foram feitas por meio do Sistema para Análises Estatísticas - SAEG, versão 8.1 (UFV, 2003). Primeiramente, foi realizado o teste de Lilliefors para verificar se as variáveis obtidas por contagem (números das categorias de perfilhos) apresentavam distribuição normal. A partir dessa análise, verificou-se que apenas a variável número de perfilho reprodutivo não atendeu ao pressuposto de normalidade (Tabela 2). De fato, um número muito grande de valores iguais a zero foi registrado para essa variável, o que provavelmente fez com que os dados não apresentassem distribuição normal. Desse modo, não foi efetuada a análise de variância para o número de perfilhos reprodutivos.

Para as demais variáveis respostas, foi realizada análise de variância e, posteriormente, compararam-se os locais do pasto pelo teste de Dms, com adoção de até 5% como nível crítico de probabilidade para ocorrência do erro tipo I. Também foram ajustadas equações de regressão para o peso dos perfilhos vegetativos e reprodutivos em função dos seus números. Para isso, avaliaram-se o coeficiente de determinação e a significância dos coeficientes de regressão, testada pelo teste t ao nível de significância de até 5% de probabilidade.

Tabela 2. Valores calculados e valores tabelados (P=0,05) obtidos para as variáveis respostas submetidas ao teste de Lilliefors

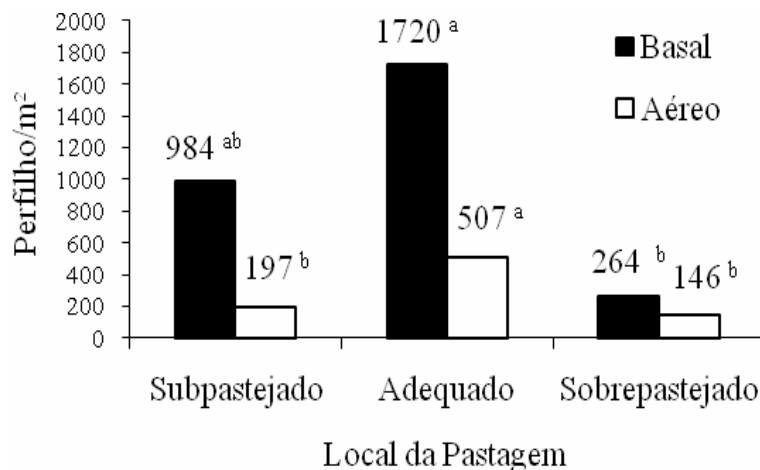
Variáveis respostas	Valor calculado	Valor tabelado
Perfilho vegetativo	0,1661	0,3190
Perfilho reprodutivo	0,3715	0,3190
Perfilho morto	0,2353	0,3190
Perfilho vivo	0,1839	0,3190
Perfilho total	0,1692	0,3190
Perfilho basal	0,1839	0,3190
Perfilho aéreo	0,3137	0,3190

Quando o valor calculado é menor que o valor tabelado, é razoável estudar os dados através da distribuição normal (P<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de perfilho basal foi menor (P<0,05) no local do pasto com superpastejo e maior (P<0,05) no local com pastejo adequado. Já a densidade populacional de perfilhos aéreos foi superior (P<0,05) no local do pasto com pastejo adequado, enquanto que, nos demais locais avaliados, seus valores foram inferiores (Figura 1).

No local do mesmo pasto de capim-braquiária com subpastejo, a menor frequência e, ou, intensidade de desfolhação pode ter resultado em maior sombreamento na base das plantas, o que pode ter inibido o desenvolvimento das gemas basais em novos perfilhos e, por conseguinte, diminuído o número de perfilhos basais, em comparação ao pastejo adequado.



Para cada característica, médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste Dms (P<0,05)

Figura 1. Número de perfilhos basais e aéreos de capim-braquiária em locais do mesmo pasto manejado sob lotação contínua, para cada categoria de perfilho

Além disso, deve-se considerar que a reduzida razão vermelho:infravermelho, característica comum à luz que chega nos estratos inferiores do pasto, próximos ao solo, também causa atraso no desenvolvimento das gemas em perfilhos basais (DEREGIBUS et al., 1983). Isso também pode justificar o menor número de perfilhos basais no local do mesmo pasto com subpastejo, quando cotejado ao local com pastejo adequado (Figura 1).

O superior número de perfilhos basais no local do pasto com pastejo adequado pode ter sido consequência do adequado ambiente luminoso nesse local. É possível que, em locais do pasto com 25cm, tenha ocorrido um nível de interceptação de luz pelo dossel abaixo de 95%. Essa inferência pode ser feita a partir do trabalho de Santos (2009), que constataram que plantas de *B. decumbens* sob lotação contínua e com altura de 20 e 30cm, apresentaram interceptação de luz correspondente a 85,2% e 94,4%, respectivamente. Nessa condição, o aparecimento de perfilhos pode ter sido estimulado pela maior incidência de luz na base das plantas. Realmente, na maioria das espécies forrageiras, maiores intensidades luminosas favorecem o perfilhamento (LANGER, 1963).

No local com superpastejo, o efeito da maior luminosidade na base das plantas, que estimula o perfilhamento, pode ter sido contrabalanceado de maneira mais intensa pelo efeito do maior nível de pastejo sobre os perfilhos, que resulta na mortalidade desses. De fato, o pastejo é apontado como uma das principais causas da mortalidade de perfilhos basais (PEDREIRA et al., 2001).

Com relação ao número de perfilho aéreo, seus maiores valores ocorreram ( $P < 0,05$ ) nos locais do mesmo pasto de capim-braquiária com pastejo adequado

(Figura 1), o que pode ter sido causado pela eliminação do meristema apical dos perfilhos nesses locais do pasto devido ao pastejo pelos bovinos. Com isso, pode ter ocorrido a perda da dominância apical nesses perfilhos e, por conseguinte, maior desenvolvimento de suas gemas laterais em perfilhos aéreos (SANTOS et al., 2010c). Em verdade, na maioria das plantas superiores, o crescimento da gema apical inibe o crescimento das gemas axilares, fenômeno denominado dominância apical (TAIZ & ZEIGER, 2006).

Por outro lado, o menor número de perfilho aéreo nos locais do pasto de capim-braquiária com subpastejo e superpastejo (Figura 1) pode ter sido consequência de processos distintos. No local com superpastejo, é possível que a frequência e, ou, a intensidade de desfolhação tenha sido alta e, nessa condição, as plantas de capim-braquiária tenham desenvolvido adaptações morfológicas, caracterizadas por modificações na sua forma de crescimento, que passou a ser mais prostrada. Além disso, a maioria dos perfilhos passou a ter menor tamanho. Essas mudanças na morfologia do capim-braquiária conferiram à planta menor possibilidade de desfolhação intensa, o que consiste em mecanismo de adaptação ao pastejo. Com essas modificações morfológicas do capim-braquiária no local sobrepastejado, houve pouca eliminação do meristema apical dos perfilhos e, desse modo, o perfilhamento aéreo não foi estimulado (SANTOS et al., 2010c).

Ademais, é possível que, devido ao pastejo mais intenso no local sobrepastejado, muitos perfilhos que tiveram o seu meristema apical eliminado tenham morrido, conforme discutido anteriormente. Desse modo, provavelmente, a maior eliminação do meristema apical dos perfilho nos locais



com superpastejo não resultou em aparecimento de perfilhos aéreos, porque a maioria dos perfilhos basais pode ter morrido após a desfolhação.

Vale ressaltar, ainda, a possibilidade de ocorrência de outros efeitos, que não o pastejo pelos bovinos, sobre os perfilhos do pasto. É provável, por exemplo, que fatores não controláveis, como variações nas características físicas e químicas do solo nos distintos locais da pastagem, também possam ter influenciado o padrão de resposta dos números dos perfilhos.

No local do pasto com subpastejo, o menor ( $P < 0,05$ ) número de perfilho aéreo, quando comparado ao local com pastejo adequado (Figura 1), pode ser atribuído, provavelmente, à menor frequência e, ou, intensidade de desfolhação ocorrida nesse local, o que fez com que o pasto permanecesse mais alto. Isso manteve a integridade do meristema apical dos perfilhos e, com

efeito, o fenômeno da dominância apical prevaleceu, o que pode ter inibido o desenvolvimento de perfilhos aéreos.

No tocante à classificação dos perfilhos quanto ao estágio de desenvolvimento, o local subpastejado do mesmo pasto apresentou menor ( $P < 0,05$ ) número de perfilhos vegetativos e totais quando comparado aos locais com pastejo adequado e sobrepastejado (Tabela 3). É possível que a maior frequência e, ou, intensidade de pastejo tenha beneficiado as plantas nos locais com pastejo adequado e com superpastejo pelo aumento da incidência de luz dentro do dossel, pela remoção de folhas velhas e ativação dos meristemas dormentes na base do colmo. Com isso, capim-braquiária teve seu perfilhamento estimulado, o que elevou a densidade populacional de perfilhos vegetativos e totais no pasto.

Tabela 3. Densidade populacional de perfilhos em locais do mesmo pasto de capim-braquiária manejado sob lotação contínua

Local da pastagem	Número de perfilhos/m <sup>2</sup>				
	Vegetativo	Reprodutivo	Morto	Vivo	Total
Subpastejado	760 <sup>b</sup>	224	152 <sup>b</sup>	984 <sup>b</sup>	1.136 <sup>b</sup>
Adequado	1.704 <sup>a</sup>	16	248 <sup>ab</sup>	1.720 <sup>ab</sup>	2.368 <sup>a</sup>
Sobrepastejado	2.640 <sup>a</sup>	0	296 <sup>a</sup>	2.640 <sup>a</sup>	2.936 <sup>a</sup>

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste Dms ( $P < 0,05$ ).

Por outro lado, de modo descritivo, houve maior número de perfilhos reprodutivos nos locais subpastejados em relação aos demais locais avaliados (Tabela 3). Esse resultado pode ser explicado, uma vez que, no local subpastejado, os perfilhos encontram-se em estágio de maturidade avançado e, nessa situação, é natural o seu desenvolvimento do estágio vegetativo para o reprodutivo, conforme o ciclo

fenológico normal da gramínea. Contrariamente, em locais do pasto com desfolhação mais frequente (locais com pastejo adequado e, especialmente, com superpastejo) o avanço na maturidade de grande parte dos perfilhos pode ter sido interrompido devido à remoção do seu meristema apical. Em verdade, a eliminação do ápice do pseudocolmo pode determinar a morte do perfilho, de forma a impedir o estágio reprodutivo.

É importante sublinhar que o menor número de perfilhos reprodutivos no local do pasto de capim-braquiária com superpastejo pode comprometer a persistência em longo prazo, principalmente se o superpastejo ocorrer de forma constante e prolongada. A menor produção de sementes da gramínea nesse local do pasto, em razão do menor desenvolvimento dos perfilhos até o estágio reprodutivo, pode reduzir o banco de sementes no solo e, por conseguinte, diminuir a germinação dessas sementes quando as condições ambientais forem adequadas. Ademais, plantas submetidas ao superpastejo podem ter sua persistência comprometida devido à redução dos seus teores de compostos orgânicos de reserva (ALEXANDRINO et al., 2008). Salienta-se, todavia, que essas hipóteses precisariam ser testadas, por meio de experimentos com maior duração.

Por outro lado, vale destacar que, em épocas específicas do ano, pode ser recomendada a manutenção do pasto de capim-braquiária com altura mais baixa (menor do que 25cm), a fim de reduzir seu florescimento, estimular seu perfilhamento e melhorar seu valor nutritivo. Nesse sentido, Santos (2009) recomenda que o pasto de *B. decumbens* cv. Basilisk seja mantido com 15cm no inverno e, na primavera e verão subsequentes, o pasto seja manejado com 25cm de altura média. Segundo o autor, esse manejo sazonal do pastejo melhora a estrutura e incrementa a produtividade do pasto.

Os locais com pastejo adequado e com superpastejo possuíam ( $P < 0,05$ ) maior número de perfilhos mortos do que os locais do mesmo pasto de capim-braquiária com subpastejo (Tabela 3). A maior mortalidade dos perfilhos no local sobrepastejado e com pastejo adequado pode ter sido causada pela remoção dos meristemas apicais dos

perfilhos pelos bovinos. Esse fenômeno é particularmente importante nos perfilhos em estágio reprodutivo, quando os meristemas apicais são elevados pelo alongamento dos entrenós do colmo para o horizonte de pastejo.

Com relação ao peso unitário dos perfilhos vegetativos, seus valores foram maiores ( $P < 0,05$ ) nos locais com subpastejo do que nos locais com pastejo adequado. Nesses, por sua vez, os perfilhos vegetativos tiveram maior peso ( $P < 0,05$ ) do que aqueles presentes nos locais com superpastejo (Figura 2).

A menor frequência e, ou, intensidade de desfolhação nos locais com subpastejo resultou em perfilhos mais desenvolvidos e, portanto, mais compridos e pesados, o que pode ser justificado pela maior competição por luz entre os perfilhos nesse local do pasto, situação em que é comum o alongamento do colmo e, por conseguinte, o aumento do peso dos perfilhos (SBRISSIA & SILVA, 2008). Nesse sentido, é provável que as plantas nos locais do pasto com subpastejo permaneceram por mais tempo com índice de área foliar (IAF) superior ao IAF crítico, a partir do qual se inicia a competição por luz no dossel. Nessa condição, o processo de alongamento do colmo pode ter sido acentuado para expor as novas folhas na região superior do dossel, em que a luminosidade é maior (LEMAIRE, 2001).

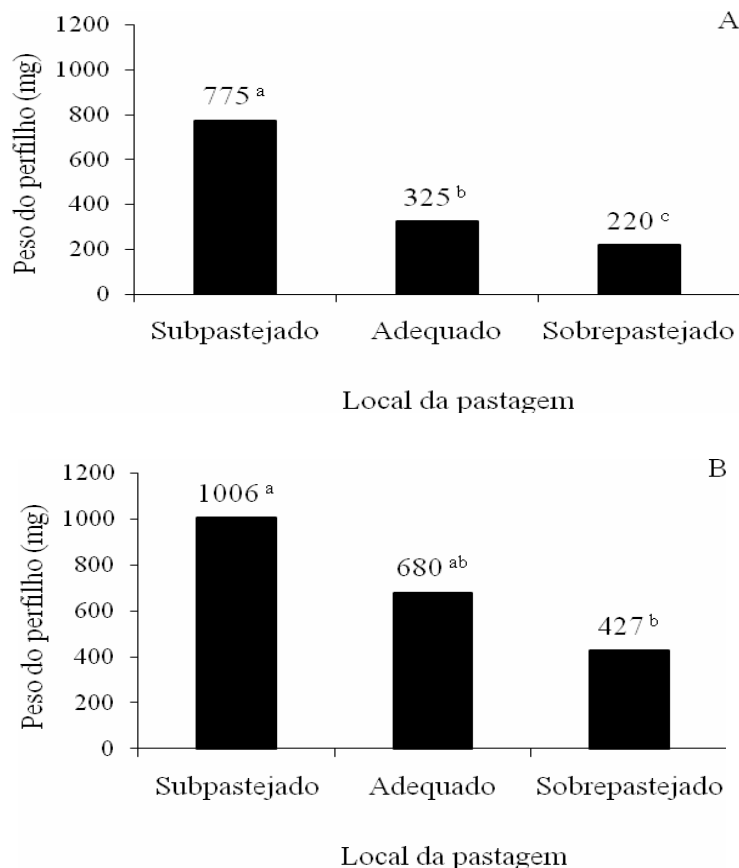
Além disso, o menor tamanho dos perfilhos vegetativos nos locais com superpastejo (Figura 2, A), além de ser resultado da menor competição por luz entre os mesmos, corresponde a uma das estratégias de adaptação ao pastejo do capim-braquiária para manter sua persistência no pasto.

No que tange ao perfilho reprodutivo, o padrão de resposta similar ao descrito para o perfilho vegetativo ocorreu, contudo, seus maiores ( $P < 0,05$ ) pesos



apareceram nos locais com subpastejo e pastejo adequado, e seu menor ( $P<0,05$ ) peso foi registrado no local com superpastejo (Figura 2, B). Esses resultados são justificados por conta de que, quanto menor o nível de pastejo, maior é o desenvolvimento e o peso do perfilho vegetativo e, desse modo,

quando há o florescimento, é natural que ele também alcance maior peso. Situação contrária ocorre naqueles perfilhos reprodutivos localizados em locais com superpastejo, que são menos pesados, porque foram oriundos de perfilhos vegetativos menores.



Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste Dms ( $P<0,05$ )

Figura 2. Peso de perfilhos vegetativos (A) e reprodutivos (B) de capim-braquiária em locais do mesmo pasto manejado sob lotação contínua

A relação entre o número e o peso do perfilho vegetativo foi linear e negativa ( $P<0,01$ ) (Figura 3A). O pasto com plantas mais altas, comum nos locais com subpastejo, apresentaram perfilhos vegetativos mais pesados (Figura 2), porém com menor densidade

populacional (Tabela 3). Ao contrário, em plantas com menor altura presentes nos locais com superpastejo, observou-se maior número de perfilhos vegetativos (Tabela 3) de menor tamanho (Figura 2). Esse padrão de resposta está de acordo com a lei do

auto-desbaste ou mecanismo de compensação tamanho/densidade de perfilhos, descrita originalmente por Yoda et al. (1963).

A originalidade desse resultado diz respeito às condições em que esse mecanismo de compensação

tamanho/densidade de perfilhos ocorreu. Normalmente, em estudos de compensação entre tamanho e número de perfilhos, os pastos são manejados em diferentes alturas médias (SBRISSIA & SILVA, 2008).

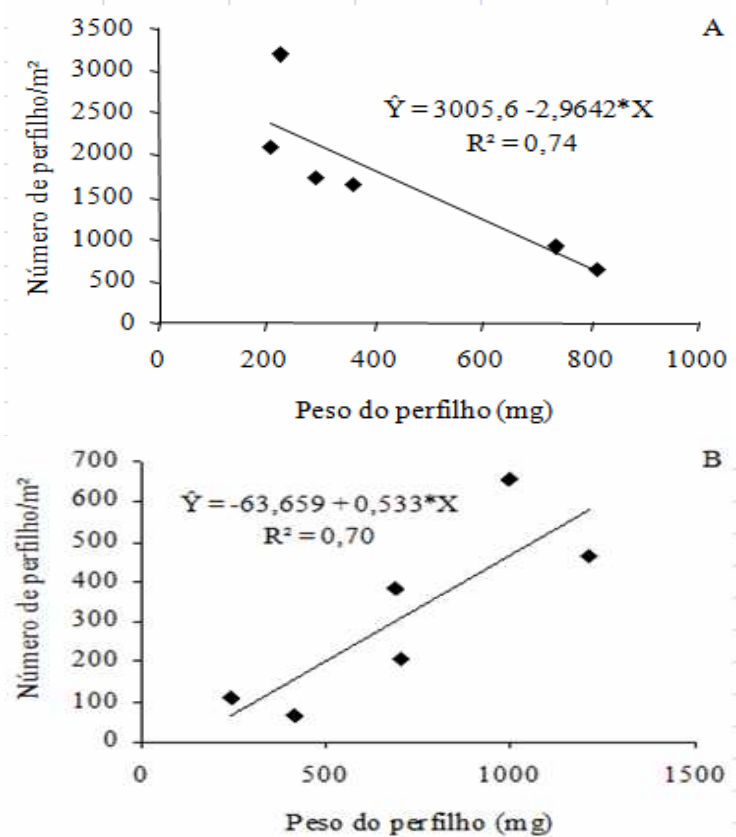


Figura 3. Relação entre número e peso de perfilhos vegetativos (A) e reprodutivos (B) em locais do mesmo pasto de capim-braquiária manejado sob lotação contínua; \* Significativo pelo teste t ( $P < 0,01$ )

No presente trabalho, os perfilhos foram avaliados em um mesmo pasto, manejado com a mesma altura média (25cm), com aproveitamento apenas da variabilidade natural da vegetação, ou seja, sua inerente estrutura horizontal, para avaliar pastos com distintos níveis de pastejo. Isso permite inferir que a compensação entre tamanho e

densidade de perfilhos vegetativos ocorre nos distintos locais do mesmo pasto de capim-braquiária, sob o mesmo critério de manejo em lotação contínua com bovinos.

Por outro lado, a relação entre o número e o peso de perfilhos reprodutivos foi linear e positiva ( $P < 0,01$ ) (Figura 3B). Em locais do mesmo pasto de capim-

braquiária com subpastejo, os perfilhos vegetativos foram mais pesados (Figura 2A) e, como esses originam os perfilhos reprodutivos, é natural o maior peso desses últimos nos locais com subpastejo (Figura 2B). Concomitantemente, verificou-se maior número de perfilhos reprodutivos nos locais do pasto com subpastejo (Tabela 3), o que ocorreu porque, nesses locais, a frequência e, ou, a intensidade de pastejo foi menor e, dessa maneira, muitos perfilhos vegetativos não tiveram seu meristema apical eliminado com o pastejo e, então, passaram à categoria de perfilho reprodutivo.

Além de quantificar o número e o peso de perfilhos nos distintos locais do mesmo pasto de capim-braquiária, também é relevante caracterizá-los morfológicamente. Nesse sentido, constatou-se que o comprimento do pseudocolmo nos perfilhos vegetativos e reprodutivos foi maior no local subpastejado do que nos locais com superpastejo e pastejo adequado (Tabela 4). Isso pode ser justificado, pois, com o subpastejo, ocorre maior competição por luz entre os perfilhos devido ao autossombreamento dos mesmos, o que resulta no alongamento do colmo a fim de elevar as novas folhas na região do dossel com mais luz (LEMAIRE, 2001).

Tabela 4. Características estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do mesmo pasto manejado sob lotação contínua

Característica	Local da pastagem			CV* (%)
	Subpastejado	Adequado	Sobrepastejado	
Perfilho vegetativo				
Comprimento do pseudocolmo (cm)	34,94 <sup>a</sup>	14,79 <sup>b</sup>	4,14 <sup>c</sup>	9,71
Número de folha viva	4,28 <sup>b</sup>	4,43 <sup>b</sup>	5,24 <sup>a</sup>	10,53
Número de folha em expansão	1,39 <sup>a</sup>	1,13 <sup>a</sup>	1,17 <sup>a</sup>	13,72
Número de folha expandida	2,89 <sup>b</sup>	3,30 <sup>ab</sup>	4,07 <sup>a</sup>	9,05
Número de folha pastejada	0,65 <sup>b</sup>	2,10 <sup>a</sup>	2,47 <sup>a</sup>	20,84
Número de folha morta	1,87 <sup>a</sup>	1,10 <sup>b</sup>	0,67 <sup>c</sup>	14,82
Comprimento da lâmina foliar (cm)	17,53 <sup>a</sup>	10,17 <sup>b</sup>	6,06 <sup>c</sup>	9,34
Perfilho reprodutivo				
Comprimento do pseudocolmo (cm)	61,40 <sup>a</sup>	31,66 <sup>b</sup>	18,00 <sup>c</sup>	18,22
Número de folha viva	2,90 <sup>a</sup>	3,27 <sup>a</sup>	2,87 <sup>a</sup>	15,05
Número de folha pastejada	1,37 <sup>b</sup>	2,53 <sup>a</sup>	2,36 <sup>a</sup>	23,59
Número de folha morta	2,83 <sup>a</sup>	2,27 <sup>ab</sup>	1,90 <sup>b</sup>	11,07
Comprimento da lâmina foliar (cm)	12,95 <sup>a</sup>	8,01 <sup>b</sup>	4,33 <sup>b</sup>	19,68

Médias na linha seguidas por mesma letra não diferem pelo teste Dms (P<0,05); \*Coeficiente de variação.

Nesse processo, também ocorre o sombreamento das folhas mais velhas, com aceleração da senescência. De fato, observou-se maior (P<0,05) número de folhas mortas por perfilho no local do pasto com subpastejo (Tabela 4).

Para o perfilho vegetativo, verificou-se maior (P<0,05) número de folha viva no local sobrepastejado em relação aos demais locais do pasto (Tabela 4). Isso provavelmente ocorreu pelo fato de o pasto submetido à alta intensidade de

pastejo apresentar maior taxa de aparecimento foliar e, como consequência, ser caracterizado por maior número de lâminas foliares curtas (SANTOS, 2009), como forma de manter o seu índice de área foliar em níveis adequados. Realmente, observou-se menor comprimento da lâmina foliar, assim como maior número de folhas expandidas em perfilhos nos locais sobrepastejados do que nos locais com pastejo adequado e com superpastejo (Tabela 4).

Contudo, o local do pasto não influenciou ( $P < 0,05$ ) o número de folha viva no perfilho reprodutivo, o que pode estar relacionado ao estágio de desenvolvimento mais avançado desse perfilho. O maior desenvolvimento do perfilho reprodutivo, que resultou em seu reduzido número de folha viva (Tabela 4), pode ter sido preponderante e, assim, ocultado os efeitos dos níveis de pastejo sobre essa variável.

Ademais, o número de folha em expansão no perfilho vegetativo também não foi influenciado pelos locais avaliados (Tabela 4). Essa parece ser uma característica estrutural que tende a apresentar valores próximos de uma unidade na *B. decumbens*. De fato, os valores de número de folha em expansão obtidos neste trabalho foram similares aos reportados por Fagundes et al. (2006), que verificaram 1,1 folha em expansão por perfilho em pasto de capim-braquiária adubado com nitrogênio e manejado em lotação contínua. Da mesma forma, Santos (2009), em experimento com *B. decumbens* sob regimes de lotação contínua, verificou semelhantes valores de número de folha em expansão na primavera (1,0) e no verão (1,1).

No que tange ao número de folha pastejada por perfilho, seu valor foi inferior ( $P < 0,05$ ) no local subpastejado, em comparação aos locais com pastejo adequado e com superpastejo,

independentemente da categoria de perfilho avaliada (Tabela 4). Esse padrão de resposta ocorreu na medida em que o local com subpastejo, provavelmente, foi desfolhado de maneira menos frequente e, ou, intensa pelos bovinos.

Com relação à composição morfológica dos perfilhos em função dos locais do mesmo pasto de capim-braquiária, observou-se menor ( $P < 0,05$ ) massa de lâmina foliar viva no local sobrepastejado, tanto para os perfilhos vegetativos quanto para os reprodutivos (Tabela 5). Em verdade, isso se deve ao fato de que, nos locais sob alta intensidade e frequência de pastejo (sobrepastejado), os perfilhos apresentam menor massa de lâmina foliar devido à maior desfolhação a que são submetidos.

No local subpastejado, constatou-se maior ( $P < 0,05$ ) massa de colmo vivo por perfilho em comparação aos locais com pastejo adequado e com superpastejo (Tabela 5). Na condição de subpastejo há maior competição por luz entre os perfilhos e, conseqüentemente, nessa situação, o pseudocolmo se alonga na tentativa de elevar as folhas jovens para o estrato superior do dossel, em que a luminosidade é geralmente elevada (LEMAIRE, 2001). Esse fato justifica a maior massa de colmo vivo nos perfilhos vegetativos e reprodutivos no local subpastejado do pasto de capim-braquiária.

Adicionalmente, o alongamento do pseudocolmo resulta no sombreamento das folhas mais velhas dos perfilhos por aquelas mais jovens, o que acentua a senescência das primeiras (LEMAIRE, 2001; SANTOS et al., 2009). De fato, numericamente, a massa de lâmina foliar morta de perfilhos vegetativos e reprodutivos foi superior nos locais com subpastejo em relação aos demais locais avaliados (Tabela 5). A ausência da diferença significativa para essa característica entre os locais do mesmo

pasto se deve ao elevado coeficiente de variação, geralmente observado quando se quantifica a massa de lâmina foliar morta no perfilho (Tabela 5). Em geral, os coeficientes de variação das massas dos componentes morfológicos senescentes do pasto são altos devido à instabilidade

inerente ao processo de senescência de folhas e perfilhos. Adicionalmente, o desprendimento natural das folhas mortas nos perfilhos também contribui para elevar o coeficiente de variação dessa característica.

Tabela 5. Composição morfológica de perfilhos de capim-braquiária em locais do mesmo pasto manejado sob lotação contínua

Massa (mg)	Local da pastagem			CV* (%)
	Subpastejado	Adequado	Sobrepastejado	
Perfilho vegetativo				
Lâmina foliar viva	197,57 <sup>a</sup>	130,45 <sup>ab</sup>	46,92 <sup>b</sup>	35,43
Colmo vivo	335,20 <sup>a</sup>	124,85 <sup>b</sup>	31,87 <sup>c</sup>	10,09
Lâmina foliar morta	25,87 <sup>a</sup>	14,43 <sup>a</sup>	6,67 <sup>a</sup>	47,88
Perfilho reprodutivo				
Lâmina foliar viva	172,38 <sup>a</sup>	80,19 <sup>b</sup>	52,24 <sup>b</sup>	21,80
Colmo vivo	757,78 <sup>a</sup>	516,00 <sup>ab</sup>	334,98 <sup>b</sup>	17,75
Lâmina foliar morta	76,03 <sup>a</sup>	84,19 <sup>a</sup>	39,56 <sup>a</sup>	50,37

Médias na linha seguidas por mesma letra não diferem pelo teste Dms (P<0,05).

\* Coeficiente de variação.

Os resultados das características morfológicas das categorias de perfilhos nos locais do mesmo pasto de capim-braquiária permitem inferir que perfilhos vegetativos e reprodutivos têm suas características estruturais modificadas em função do nível de pastejo a que são submetidos. Essas alterações morfológicas de perfilhos individuais caracterizam a plasticidade fenotípica do capim-braquiária e certamente resultam em respostas diferenciadas nos processos determinantes da produção de forragem no pasto, tais como interceptação de luz, capacidade fotossintética e crescimento. É relevante destacar também que, neste trabalho, o pasto de capim-braquiária foi manejado segundo o critério tido como adequado por Faria (2009) e Santos (2009), qual seja, com altura média entre 20 e 30cm. Porém, mesmo assim, ocorreram locais com intensidade e, ou,

frequência de pastejo diferenciados, o que permitiu o estudo dos perfilhos nos locais com subpastejo, superpastejo e com pastejo adequado. Isso ocorreu porque no ambiente pastoril a variabilidade espacial da vegetação constitui característica inerente ao pasto (BARTHAM et al., 2005; PÁSCOA & COSTA, 2007).

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E.; MOSQUIM, P.R.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; VAZ, R.G.M.V.; DETMANN, E. 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.

BARTHAM, E.; DUFF, G.T.I.; ELSTON, D.A.; GRIFFITHS, J.H.; COMMON, T.G.; MARRIOTT, C.A. 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.; LUZ, P.H.C. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.11, p.1641-1649, 2007.

DEREGIBUS, V.A.; SANCHEZ, R.A.; CASAL, J.J. Effects of light quality on tiller production in *Lolium* spp. **Plant Physiology**, v.27, p.900-912, 1983.

FAGUNDES, J.L.; SILVA, S.C.; PEDREIRA, C.G.S.; CARNEVALLI, R.A.; CARVALHO, C.A.B.; SBRISSIA, A.F.; PINTO, L.F.M. Índice de área foliar, coeficiente de extinção luminosa e acúmulo de forragem em pastagens de *Cynodon* spp. sob lotação contínua. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.36, n.1, p.187-195, 2001.

FAGUNDES, J.A.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAES, R.V.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JR, D.; SANTOS, M.E.R.; LAMBERTUCCI, D.M. CASAGRANDE, R.M.; DA COSTA, L.T. 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.

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) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

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.

LANGER, R.H.M. Tillering in herbage grass. A review. **Herbage Abstracts**, v.33, p.141-148, 1963.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: dynamic aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, 2001, São Pedro. **Proceedings...** São Pedro: FEALQ, 2001. p.29-37.

MARCELINO, K.R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S.C.; EUCLIDES, V.P.B.; FONSECA, D.M. Características morfológicas 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.

MOREIRA, L.M.; MARTUSCELLO, J.A.; FONSECA, D.M.; MISTURA, C.; MORAES, R.V.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1675-1684, 2009.

PÁSCOA, A.G.; COSTA, M.J.R.P. Aplicação dos sistemas de informação geográfica para definição de estratégias de manejo de bovinos nas pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.45-51, 2007. Supl.



PEDREIRA, C.G.S.; MELLO, A.C.L.; OTANI, L. O processo de produção de forragem em pastagens. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: ESALQ, 2001. p.772-807.

PINTO, L.F.M.; SILVA, S.C.; SBRISIA, A.F.; CARVALHO, C.A.B.; CARNEVALLI, R.A.; FAGUNDES, J.L.; PEDREIRA, C.G.S. Dinâmica de acúmulo de matéria seca em pastagens de Tifton 85 sob pastejo. **Scientia Agricola**, v.58, n.3, p.439-447, 2001.

SANTOS, M.E.R. **Variabilidade espacial e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-braquiária sob lotação contínua.** 2009.144f. Tese (Doutorado em Zootecnia), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M.; MONNERAT, J.P.I.S.; SILVA, S.P. Caracterização de perfilhos em pastos de capim-braquiária diferidos e adubados com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.643-649. 2009.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; SILVA, S.P.; SANTOS, A.L. Correlações entre características estruturais do capim-braquiária sob três intensidades de pastejo. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.9, p.1-10. 2010a.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; GOMES, V.M.; SILVA, S.P.; SANTOS, A.L. Caracterização de perfilhos no pasto de capim-braquiária sob lotação contínua. **Enciclopédia Biosfera**, v.6, n.9, p.1-13. 2010b.

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.

SBRISIA, A.F.; SILVA, S.C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.1, p.35-47, 2008.

SCHWARTZ, F.; ROCHA, M.G.; VÉRAS, M.; FARINATTI, L.H.; PIRES, C.C.; CELLA JUNIOR, A.A. Manejo de milheto (*Pennisetum americanum* Leeke) sob pastejo de ovinos. **Revista Brasileira Agrociência**, v.9, n.2, p.151-155, 2003.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. 719p.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. **SAEG – Sistema de análises estatísticas e genéticas**. Versão 8.1. Viçosa, MG: 2003.

YODA, K.; KIRA, T.; OGAWA, H.; HOZUMI, K. Intraspecific competition among higher plants. XI self-thinning in overcrowded pure stands under cultivated and natural conditions. **Journal of Institute Polytechnics**, v.14, p.107-129, 1963.

Data de recebimento: 28/09/2009

Data de aprovação: 21/07/2010