

Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*

Sila Carneiro da Silva¹
Departamento de Zootecnia
USP/ESALQ

1. Introdução

Nos últimos anos o elevado potencial de produção das pastagens tropicais tem sido ressaltado e justificado pela disponibilidade de espécies forrageiras extremamente produtivas e adaptadas ao pastejo como é o caso dos capins dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. De fato, essas espécies predominam nas áreas de pastagens cultivadas do país e, sem dúvida, representam boa parte dos esforços e recursos investidos em programas de pesquisa, melhoramento e introdução de novas espécies e cultivares. No entanto, em termos práticos, os benefícios desse potencial de produção dificilmente têm sido realizados, uma vez que os indicadores produtivos e zootécnicos apontam para aumentos de produtividade muito modestos em relação ao que poderia ser obtido (Nascimento Jr et al., 2004). A explicação para o fato reside no argumento de que a informação e o conhecimento disponíveis para o uso e manejo dessas plantas em pastagens não estão sendo utilizados de maneira adequada e/ou apresentam limitações que se tornam aparentes quando de sua implementação em situações específicas e particulares de produção. Aparentemente, o mesmo fator positivo que permite e possibilita às plantas desses gêneros a alta produção de forragem (altas taxas de acúmulo) é o mesmo que faz com que práticas e recomendações generalistas de manejo do pastejo (e.g. períodos de descanso, taxas de lotação e ofertas de forragem fixas) sejam ineficazes e inconsistentes, causando prejuízos de ordem quantitativa e qualitativa para a produção animal.

Trabalhos recentes de pesquisa acerca do manejo do pastejo dessas plantas forrageiras, representadas principalmente pela *Brachiaria brizantha* cv Marandu e pelo *Panicum maximum* cultivares Mombaça e Tanzânia, demonstram que a prática da desfolhação necessita de um monitoramento adequado baseado em informações que assegurem um equilíbrio ótimo entre os processos de crescimento, senescência e consumo de forma a possibilitar elevada produtividade de forragem de boa qualidade. O presente texto tem por objetivo apresentar e discutir os resultados já disponíveis dentro de um enfoque aplicado ao planejamento e definição de estratégias de manejo do pastejo que visem altas produções de forragem e desempenho animal de forma sustentável e consistente, traçando um paralelo em relação às práticas de manejo atualmente utilizadas e suas implicações. Para detalhes acerca da biologia e caracterização das plantas de *Brachiaria* e *Panicum*, assim como particularidades sobre componentes e processos de sistemas de produção animal em pastagens, os leitores são encorajados a consultar bibliografia mais específica (e.g. Nunes et al., 1985; Ghisi & Pedreira, 1987 e Renvoize et al., 1998 para *Brachiaria*; Savidan et al., 1990; Jank, 1994 e Corsi & Santos, 1995 para *Panicum* e Da Silva & Pedreira, 1997; Da Silva & Sbrissia, 2000 e Da Silva & Corsi, 2003 para sistemas de produção).

¹ Pesquisador do CNPq

2. Premissas básicas

A definição de estratégias de manejo do pastejo passa obrigatoriamente pelo conhecimento de toda a base produtiva (recursos físicos, vegetais e animais), do perfil do sistema de produção, das respostas de plantas e animais ao pastejo e da contextualização específica da unidade de produção (Da Silva & Corsi, 2003). O planejamento dessas práticas de manejo deve ser feito com base numa ordenação lógica das informações, respeitando um padrão hierárquico de agrupamento do conhecimento, para que o número e a ordem de grandeza das variáveis-controle do processo de pastejo (e.g. taxa de lotação, oferta de forragem, período de descanso, resíduo pós-pastejo, massa de forragem, época, tipo e taxas de fertilização, uso de práticas de conservação de forragem e suplementação etc.) possam ser definidos de forma consistente, objetiva e coerente com as metas de produção idealizadas. Assim, a primeira condição básica que deve ser reconhecida e respeitada é a de que só existe produção animal em pastagens se a pastagem for mantida estável e produtiva. Nesse primeiro nível hierárquico, fundamental, aspectos relacionados com a interface solo-planta-meio são os mais importantes e devem ser considerados e tratados cuidadosamente antes que qualquer decisão acerca do componente animal seja efetivada. Nesse cenário, é muito importante conhecer os limites de resistência e tolerância das plantas forrageiras à ação do animal em pastejo (agente de perturbação do meio), suas exigências edafo-climáticas e bióticas. Cada espécie e/ou cultivar tem sua amplitude de condições de pasto (e.g. altura, massa de forragem etc - amplitude de manejo) específica (Figura 1a), dentro da qual a produção de forragem (desempenho agrônômico) varia muito pouco. Esta precisa ser respeitada para que não haja um colapso na população de plantas, o que pode fazer com que a pastagem entre em um processo irreversível de degradação. Somente após a obtenção de uma associação estável e harmônica entre planta e meio na pastagem é que a consideração do componente animal como gerador de produção passa a ser importante. Nesse ponto, assumem importância relativa maior os aspectos relacionados com a interface planta-animal, uma vez que são eles os determinantes do consumo e do desempenho dos animais em pastejo. Novamente, para cada espécie e categoria animal, e para cada espécie e/ou cultivar de planta forrageira, existe uma amplitude de condições de pasto específica para que metas de desempenho (e.g. ganho de peso, produção de leite) possam ser realizadas (Figura 1b). A consideração conjunta dos limites de utilização de plantas e animais revela uma faixa comum de condições de pasto (sobreposição dos limites individuais para plantas e animais) dentro da qual a produtividade biológica do sistema deverá ser máxima (Figura 1c), sendo a condição específica em que plantas e animais deverão ser mantidos uma função do contexto econômico que envolve toda e qualquer tomada de decisão para cada sistema de produção. Nesse cenário, fica claro que a amplitude de condições de pasto para desempenho agrônômico adequado das plantas forrageiras (Figura 1a) é, via de regra, maior que a amplitude correspondente para o desempenho dos animais em pastejo (Figura 1b). Adicionalmente, se a amplitude necessária para metas de desempenho animal não se sobrepor ou estiver contida dentro da amplitude correspondente para o desempenho agrônômico do pasto (Figura 1c), a espécie forrageira é considerada inadequada para aquela espécie e/ou categoria animal ou para o nível de desempenho planejado, revelando a necessidade de rever planos e metas do sistema. Por outro lado, quanto maior a sobreposição entre os limites de plantas e animais, mais adequada ao pastejo e mais flexível será uma dada planta forrageira para o sistema de produção considerado. Esse fato aponta para o potencial de utilização de metas de condição de pasto ou dossel forrageiro como referencial de manejo do pastejo, regulando, orientando e direcionando ações e esforços no sentido de otimizar a colheita de forragem e a produção animal (Hodgson & Da Silva, 2002).

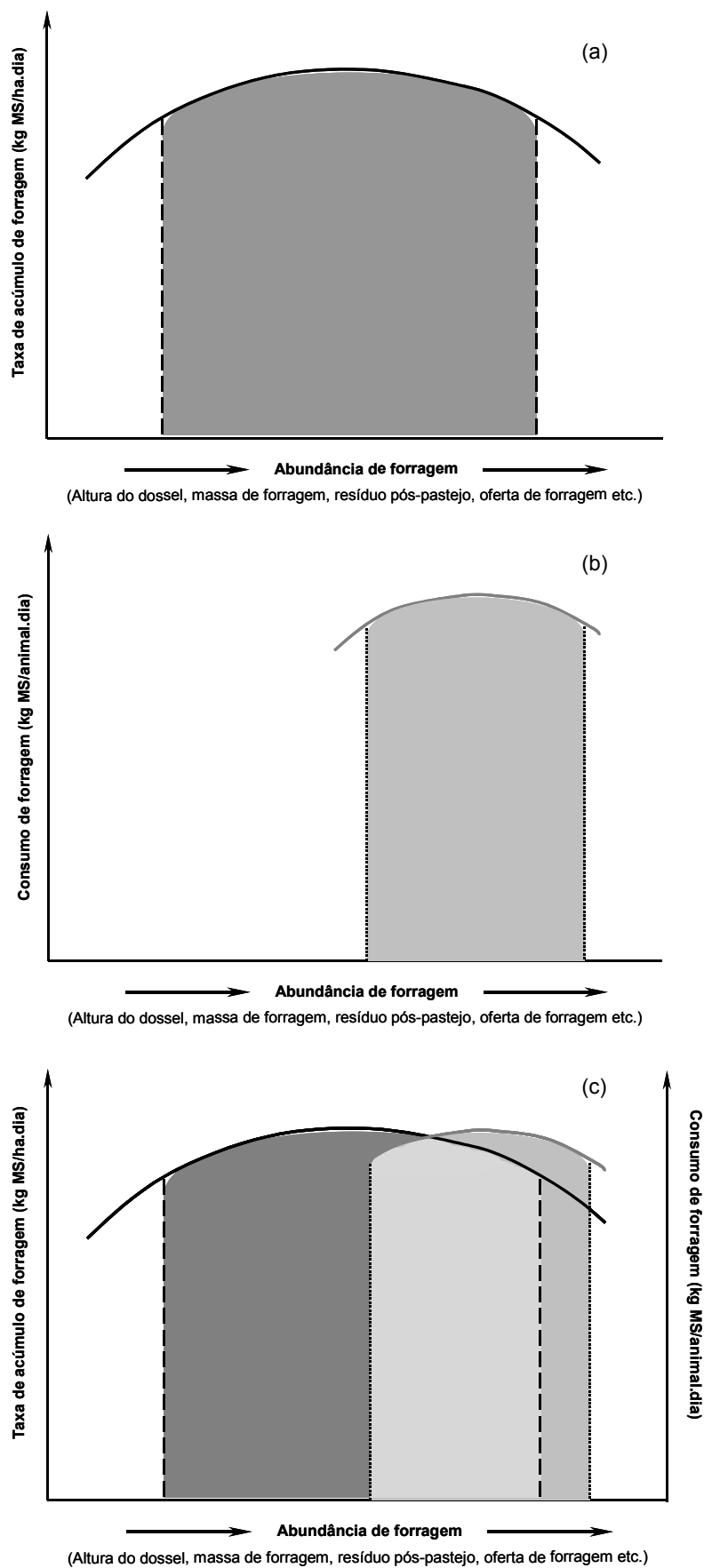


Figura 1 – Relação funcional entre abundância de forragem (condição do dossel) e acúmulo (a); consumo (b) e conseqüente flexibilidade de manejo do pastejo (c).

O racional acima torna claro que quando os requerimentos de plantas e animais em pastagens são levados em consideração, a amplitude ótima de trabalho em termos de manejo do pastejo no campo é limitada, indicando flexibilidade potencialmente reduzida de manipulação uma vez que as metas de condição de dossel são imutáveis. Para uma dada categoria animal, maior desempenho será obtido na porção superior e menor desempenho na porção inferior da amplitude de utilização do pasto (e.g. resíduo, altura, massa de forragem, oferta etc. – Figura 1a). O aumento em flexibilidade de manejo do sistema (não do pastejo) é contemplado em um terceiro nível hierárquico de planejamento, onde a unidade de produção é considerada de forma integral, com suas diferentes categorias-animal e estádios fisiológicos de uma mesma categoria animal, e surge a possibilidade de alterar/manipular, portanto, a necessidade de consumo dos animais em pastejo de forma que uma condição diferente de pasto, ainda dentro dos limites de utilização da planta (Figura 1a), possa ser utilizada (Figura 1c). Essa estratégia permite a exploração de toda a amplitude possível de utilização agrônômica de uma dada planta forrageira (Figura 1a), aumentando a flexibilidade de manejo do sistema de produção. Alternativas possíveis para exploração dos limites inferiores da amplitude agrônômica de utilização (e.g. pastos mantidos mais baixos, menores ofertas de forragem) seriam aquelas que propiciassem redução da necessidade de consumo dos animais como, por exemplo, redução efetiva do nível de desempenho almejado, resíduo pós-pastejo mais baixo, uso de suplementação volumosa e/ou concentrada, mudança de categoria e/ou espécie animal em pastejo na área etc. Da mesma maneira, para exploração dos limites superiores da amplitude agrônômica de utilização (e.g. pastos mantidos mais altos, maiores ofertas de forragem) seriam utilizadas alternativas que propiciassem aumento da necessidade de consumo dos animais como, por exemplo, aumento das metas de desempenho e/ou mudança do estágio fisiológico ou categoria animal, resíduos pós-pastejo mais elevados etc. Em ambas as situações as ferramentas tradicionais como taxa de lotação, período de descanso e de ocupação dos pastos, assim como práticas de adubação (especialmente nitrogenada), irrigação e conservação/suplementação, seriam utilizadas para implementar as condições de pasto necessárias para a obtenção das metas de plantas (produção de forragem) e animais (ganho de peso, produção de leite etc.) planejadas, aumentando a flexibilidade do sistema de forma coerente e consistente com o seu perfil. Nesse contexto, os valores assumidos por essas variáveis-controle não seriam fixos e/ou pré-determinados como é tradicionalmente feito, mas sim resultado das condições de crescimento e produção vigentes em cada localidade e unidade de produção por ocasião da tomada de decisões, tornando o sistema robusto, flexível e tolerante a possíveis variações climáticas e estruturais (sócio-econômicas) e contribuindo para a geração de “soluções domésticas e específicas” de problemas e limitações ao processo produtivo.

3. Plantas do gênero *Brachiaria*

As plantas do gênero *Brachiaria* são caracterizadas pela sua grande flexibilidade de uso e manejo, sendo tolerantes a uma série de limitações e/ou condições restritivas de utilização para um grande número de espécies forrageiras. Dentre as braquiárias, a *Brachiaria brizantha* cv Marandu (capim-Marandu) adquiriu uma grande expressividade nas áreas de pastagens cultivadas e, por essa razão, tornou-se uma das plantas forrageiras mais detalhadamente estudadas no meio científico nacional. Apesar disso, ainda prevalecem nos dias atuais recomendações muito simplistas e generalistas de uso e manejo do pastejo como a manutenção dos pastos em alturas que variam de 35 a 50 cm quando sob lotação contínua (“pastejo contínuo”) e um período de descanso de 28 a 42 dias (4 a 6 semanas) e resíduo de 20 a 30 cm quando sob lotação intermitente (e.g. pastejo rotacionado). Essas recomendações generalistas de manejo do pastejo, feitas com base em número fixo e pré-determinado de dias

de intervalo entre desfolhações ou em alturas de pasto definidas de forma arbitrária e empírica (sem fundamentação técnico-científica), têm gerado alguma melhoria nos índices de produção e produtividade dessas pastagens, mas mesmo assim, aquém daquilo que seria possível de se obter relativamente ao potencial de produção e qualidade da forragem produzida. Numa situação onde a ausência completa ou total de qualquer tipo de controle sobre o uso dos pastos é a regra (grande parte das áreas de pastagens no país), a melhoria de fato ocorre, mas em curto espaço de tempo esbarra na insatisfação com as taxas de lotação e nível de desempenho animal sendo obtidos porque aparentemente a produção de forragem não é suficiente e/ou seu valor nutritivo não é suficientemente adequado. A explicação para esse aparente dilema é que essas recomendações generalistas de manejo do pastejo, feitas com base em dias do calendário, por exemplo, e sem levar em conta aspectos relacionados com a ecofisiologia das plantas forrageiras, ignoram as variações em clima, solo e micro-região que interferem na produção dos pastos em diferentes regiões do país e que influenciam a produção de uma mesma região ao longo do ano e de ano para ano. A lógica por trás desse raciocínio é simples e universalmente aceita, ou seja, plantas que se encontram em ambientes mais favoráveis ao seu crescimento e por isso crescem mais rapidamente (altas taxas de acúmulo de forragem) estão prontas para serem colhidas mais cedo (descanso mais curto, por exemplo) que plantas que vegetam em ambientes menos satisfatórios ao seu crescimento (taxas de acúmulo de forragem mais baixas), fazendo com que o uso de períodos fixos e únicos de descanso incorra invariavelmente em colheita de grande quantidade de forragem “passada” no primeiro caso e pequena quantidade de forragem com bom valor nutritivo no segundo, além dos prejuízos inerentes à estrutura do dossel forrageiro como acúmulo excessivo de haste e material morto na base do pasto com conseqüente aumento da altura e massa de forragem do resíduo. Adicionalmente, plantas em condições mais restritas de fertilidade do solo e uso de insumos e fertilizantes, necessitam de uma menor intensidade de desfolhação (maior resíduo pós-pastejo) que aquelas que vegetam em solos mais férteis e/ou recebem aporte adequado de nutrientes via adubações, simplesmente porque não têm condições de vegetar ou crescer adequadamente sem exaurir o solo e, com isso, iniciar um processo irreversível de degradação (e.g. super-pastejo), sendo mais dependentes, portanto, do processo de reciclagem interna dos nutrientes nos tecidos vegetais (e.g. senescência). O reconhecimento desse fato faz com que as limitações das atuais recomendações de manejo do pastejo possam ser compreendidas e desperta a curiosidade de como deveria ser feito então o uso dessas plantas de forma a respeitar seu crescimento e desenvolvimento e otimizar a produção e a produtividade animal.

Experimentação recente com o objetivo de compreender as respostas funcionais de plantas e animais ao pastejo (forma pela qual a condição em que o pasto é mantido interfere na produção de forragem e desempenho animal) foi baseada no controle estrito de condições do dossel forrageiro, as quais foram utilizadas como referencial de manipulação e manejo dos pastos visando promover e facilitar o entendimento e a utilização dos resultados gerados. Em uma primeira série de experimentos, pastos de capim-Marandu foram submetidos a regimes de lotação contínua e mantidos consistentemente a 10, 20, 30 e 40 cm de altura (do horizonte de folhas) por meio de ajustes freqüentes em taxa de lotação durante 13 meses (Lupinacci, 2002; Gonçalves, 2002; Andrade, 2003; Sarmiento, 2003; Molan, 2004 e Sbrissia, 2004). De uma forma geral, os resultados demonstraram uma amplitude ótima de condições de pasto para produção de forragem variando de 20 a 40 cm (e.g. Figura 1a) (Andrade, 2003; Sbrissia, 2004). Pastos mantidos a 10 cm apresentaram um aumento da população de plantas invasoras e diminuição de suas reservas orgânicas (carbono e nitrogênio) ao longo do experimento, indicando ser esta uma condição instável para as plantas de capim-Marandu (Lupinacci, 2002; Sbrissia, 2004). Dentro dessa amplitude, a produção de forragem praticamente não variou e, nas condições do experimento (solo de alta fertilidade e cerca de 300 kg N/ha), ficou em torno de 26 t MS/ha (Tabela 1). No entanto, a distribuição da produção variou significativamente,

sendo que 76, 84 e praticamente 100% foram mensurados durante as épocas de primavera e verão para os pastos mantidos a 20, 30 e 40 cm, respectivamente (Andrade, 2003; Molan, 2004). Essa estabilidade da produção para uma amplitude relativamente grande de condições de pasto (variação de 2 vezes a altura do dossel) foi resultado de um processo dinâmico de compensação entre número e tamanho de perfilhos que resultou em pastos mais baixos contendo maior densidade populacional de perfilhos pequenos e pastos mais altos contendo menor densidade populacional de perfilhos grandes (Tabela 2). Nessa situação houve um balanço relativamente estável entre os processos de crescimento e senescência que resultou em pastos mais altos apresentando maiores taxas de crescimento compensadas por maiores taxas de senescência e vice-versa para pastos mais baixos. Contudo, pastos mantidos mais baixos apresentaram recuperação mais rápida da produção de forragem após o inverno que pastos mantidos mais altos, sendo que durante o verão pastos mantidos mais altos produziram significativamente mais que pastos mais baixos (Sbrissia, 2004).

Tabela 1. Acúmulo de massa seca de forragem (kg.ha⁻¹ de MS) de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a quatro alturas de manejo de dezembro de 2001 a dezembro de 2002.

Período	Altura (cm)				Média	EPM*
	10	20	30	40		
Dez/01-Mar/02	12.290 ^{bA}	16.020 ^{aA}	14.750 ^{aA}	15.660 ^{aA}	14.680 ^A	346
Abr-Jun/02	5.430 ^{abB}	5.670 ^{aB}	3.870 ^{bC}	1.360 ^{cC}	4.080 ^C	346
Jul-Out/02	2.960 ^{aC}	1.920 ^{abC}	340 ^{bD}	-1.610 ^{cD}	900 ^C	346
Nov-Dez/02	4.950 ^{bB}	5.170 ^{bB}	7.970 ^{aB}	8.720 ^{aB}	6.700 ^B	346
Médias	6.410	7.190	6.730	6.030		
EPM*	371	371	371	371		
Total	25.630	28.770	26.930	24.120		

Médias na mesma linha seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si (P>0,10)

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si (P>0,10)

* Erro padrão da média

Fonte: Adaptado de Andrade (2003)

Tabela 2. Densidade populacional (perfilhos.m⁻²) e peso de perfilhos (mg) em pastos de capim-Marandu mantidos em quatro alturas de dossel forrageiro por meio de lotação contínua de dezembro de 2001 a dezembro de 2002.

Característica	Altura (cm)			
	10	20	30	40
Densidade	1069 ^a	978 ^b	865 ^c	692 ^d
EPM*	18	18	18	18
Peso	387 ^d	688 ^c	1046 ^b	1298 ^a
EPM*	23	23	23	23

* Erro padrão da média

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si (P>0,10)

Fonte: Adaptado de Sbrissia (2004)

Em termos agronômicos, ficou demonstrado que, sob lotação contínua, uma mesma produção de forragem poderia ser obtida em condições de pasto bastante distintas. Contudo, o consumo de forragem (Sarmiento, 2003) e o ganho de peso (Andrade, 2003) de novilhas de corte em crescimento variaram consideravelmente dentro dessa amplitude de condições, com valores maiores ocorrendo em pastos mantidos a 30 e 40cm (e.g. Figura 1b). Para essa categoria animal, com o objetivo de alcançar valores elevados de ganho de peso (0,75 e 0,93 kg/cab.dia para 30 e 40 cm, respectivamente), ficou aparente que a amplitude de condições de

pasto que asseguraria a realização das metas de desempenho animal (30 a 40 cm) estava contida dentro da amplitude ótima para desempenho agrônômico dos pastos (20 a 40 cm) e que os limites dos requerimentos animais eram mais estreitos que aqueles das plantas forrageiras no pasto (e.g. Figura 1c). Mesmo assim, animais mantidos nos pastos a 10 e 20 cm apresentaram ganhos de peso da ordem de 0,19 e 0,51 kg/cab.dia, respectivamente, indicando que se a meta de ganho de peso fosse reduzida para níveis mais baixos ou modestos toda a amplitude agrônômica de uso do capim-Marandu sob lotação contínua poderia ser efetivamente utilizada por aquela categoria animal. Analogamente, a substituição das novilhas em crescimento por outra categoria deveria seguir padrão semelhante, mas provavelmente com valores absolutos de condições de pasto diferentes para as metas de desempenho animal pretendido (por exemplo, vacas com bezerro ao pé ou em lactação e vacas secas).

De uma forma geral, pastos mantidos mais baixos resultaram em menor massa de bocado, o que resultou em menor consumo de forragem e, conseqüentemente, desempenho animal, apesar da tentativa dos animais de compensar essa redução por meio do aumento do número de bocados realizados por unidade de tempo (taxa de bocados) e aumento do tempo gasto com a atividade de pastejo (Figura 2). Avaliações mais detalhadas do processo de pastejo e da distribuição das partes da planta no dossel forrageiro revelaram que a redução em massa do bocado com a redução em altura do pasto foi resultado de uma menor profundidade de pastejo dos animais (Sarmiento, 2003). Independentemente da altura de pasto avaliada, cerca de 50% (porção superior) correspondia predominantemente a lâminas foliares (Molan, 2004) que, a cada visita dos animais em pastejo, tinham 2/3 de seu comprimento removido, indicando que apenas cerca de 33% (50% x 2/3) da porção superior da altura do pasto era efetivamente explorada pelos animais em pastejo (Gonçalves, 2002). Assim, nos pastos mantidos a 10, 20, 30 e 40 cm os animais dispunham como horizonte de pastejo os 3,3; 6,6; 9,9 e 13,2 cm superiores, impedindo que bocados maiores pudessem ser realizados nos pastos mantidos mais baixos, resultando em menor consumo (Sarmiento, 2003) e desempenho animal (Andrade, 2003). Hodgson (1990) alertou que profundidades de horizonte pastejável em pastos de azevém perene inferiores a 10 cm resultam em redução significativa de consumo e desempenho de vacas em lactação e novilhos de corte, o que também parece ser aplicado para o capim-Marandu. Interessante ressaltar que dentro da amplitude agrônômica ótima para uso do capim-Marandu sob lotação contínua o valor nutritivo da forragem consumida pelos animais variou muito pouco (Tabela 3), não justificando as diferenças medidas em ganho de peso e indicando que, na realidade, quando bem manejados, os pastos produzem forragem de boa composição química e que o principal determinante do desempenho é o consumo.

Tabela 3. Teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) (%) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO-%) em amostras de forragem de pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu mantidos em quatro alturas de manejo, de dezembro de 2001 a dezembro de 2002, e colhidas por meio de simulação de pastejo

Altura	PB ¹	FDN ¹	FDA ¹	DIVMO
10	13,7 ^A	60,8 ^B	28,1 ^B	67,1
20	12,7 ^B	61,8 ^A	28,8 ^A	66,2
30	12,4 ^B	62,2	29,2 ^A	63,1
40	11,3 ^C	61,9 ^A	29,0 ^A	62,4

Médias na mesma coluna seguidas da mesma letra maiúscula não diferem entre si (P>0,10)

¹ valores corrigidos sem cinzas

Fonte: Adaptado de Andrade (2003)

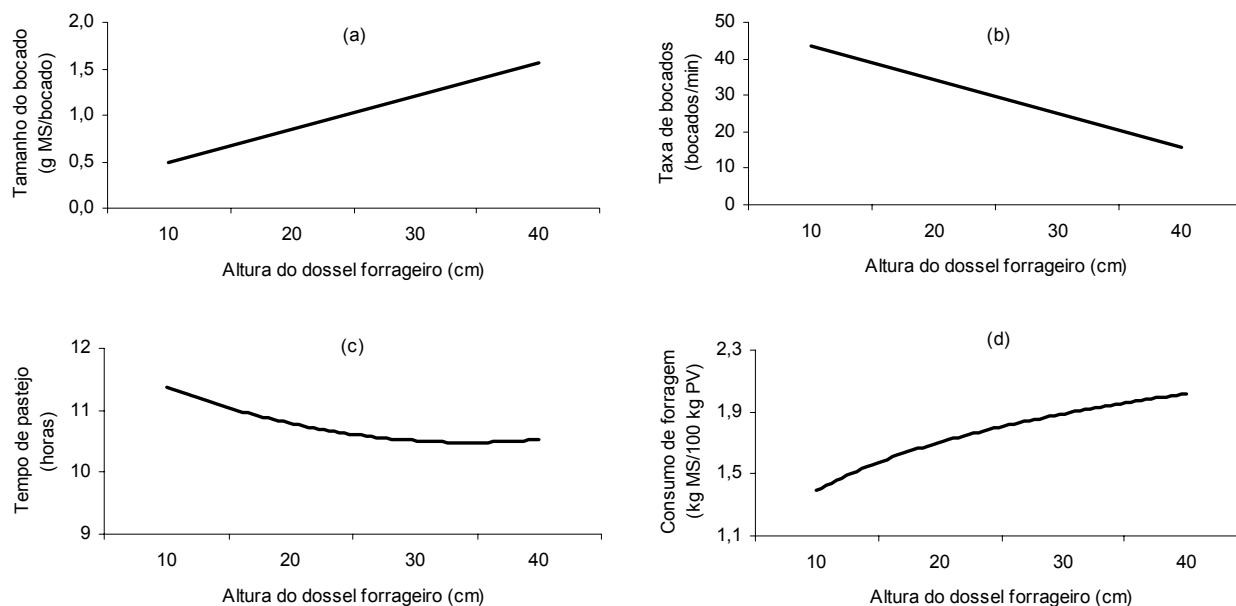


Figura 2 – Relação entre a altura do dossel forrageiro e (a) tamanho do bocado, (b) taxa de bocado, (c) tempo de pastejo e (d) consumo de forragem em pastos de capim-Marandu (Adaptado de Sarmiento, 2003).

Pastos mantidos mais baixos foram desfolhados de forma mais freqüente que pastos mantidos mais altos, conseqüência direta e praticamente exclusiva das maiores taxas de lotação utilizadas (Gonçalves, 2002). Essa maior freqüência de desfolhação dos perfilhos favoreceu um maior número de desfolhações durante o período de vida das folhas, o que resultou em eficiências de utilização da forragem mais elevadas em pastos mais baixos (82,3; 76,2; 69,4 e 68,7% para 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente). Em contrapartida, a conversão de forragem em ganho de peso apresentou comportamento quadrático em relação ao aumento em altura do dossel, tendo atingido valor ótimo na condição de 30 cm (48,2; 15,0; 10,4 e 14,5 kg MS/kg GP para 10, 20, 30 e 40 cm, respectivamente). Esses resultados revelaram claramente que as relações funcionais entre a condição do pasto (caracterizada pela altura do dossel) e as respostas de plantas e animais foram bastante consistentes ao longo de todo o ano, indicando que ações de manejo poderiam ser orientadas a partir da definição de condições de pasto para que as metas de produção de forragem e desempenho animal fossem realizadas. Revelaram também que, na realidade, as metas de altura eram apenas um “referencial” que representava as variações em taxa de lotação (e conseqüentemente de freqüência de desfolhação de perfilhos) realizadas para que as alturas pudessem ser mantidas durante todo o ano. Nesse caso, foi respeitada a velocidade de crescimento e equilíbrio da comunidade de plantas de forma que nas épocas de crescimento mais rápido (primavera e verão) as taxas de lotação empregadas foram maiores que aquelas das épocas de crescimento mais lento (outono e inverno) (Andrade, 2003), sugerindo que metas de altura do dossel concebidas a partir de relações funcionais geradas sob elevado grau de controle do processo de desfolhação (acompanhamento da dinâmica de respostas de plantas e animais ao pastejo) permitiriam a generalização e simplificação desejáveis para o manejo do pastejo do capim-Marandu quando submetido a lotação contínua, inclusive para outras localidades e condições de fertilidade de solo e clima.

Série análoga de experimentos encontra-se em andamento para o capim-Marandu sob pastejo rotacionado. Neste caso, o controle da estrutura e condição do dossel forrageiro

também é estrito, porém com a diferença de que dois níveis de controle são requeridos, ou seja, o controle da condição do pasto em que os animais deveriam entrar nos piquetes para iniciar o pastejo (pré-pastejo) e aquela em que deveriam ser retirados, finalizando o pastejo (pós-pastejo). Para tanto, foram definidos como tratamentos quatro combinações entre duas alturas de resíduo (10 e 15 cm - condição pós-pastejo) e dois intervalos entre pastejos (pastejos realizados quando o dossel intercepta 95 ou 100% da luz incidente – condição de pré-pastejo). Trabalhos clássicos com plantas forrageiras de clima temperado (Korte et al., 1982) e mais recentemente com plantas de clima tropical (Bueno, 2003; Carnevalli, 2003; Barbosa, 2004) revelaram que a partir de 95% de interceptação de luz pelo dossel haveria redução na taxa média de acúmulo e comprometimento da estrutura do dossel e valor nutritivo da forragem produzida por meio de aumento na proporção de hastes e de material senescente (morto), indicando que prorrogar o período de descanso ou o intervalo entre pastejos além desse ponto não seria uma prática interessante. Contudo, pelo fato de até 100% de interceptação de luz pelo dossel ainda ocorrer acúmulo de forragem, essa condição foi também considerada como parte do processo de avaliação.

Os resultados, ainda preliminares e registrados durante um período curto de avaliação numa época de baixo crescimento (outono/inverno) (razão pela qual necessitam ser considerados de forma bastante cuidadosa), revelam um padrão de resposta bastante interessante e consistente com a hipótese original do trabalho, ou seja, o ponto ou condição ideal para interrupção do período de rebrotação (descanso) das plantas seria quando o dossel atingisse 95% de interceptação da luz incidente. De uma forma geral, o resíduo mais baixo (10 cm) vem resultando em maior produção de forragem que o resíduo mais alto (15 cm), o mesmo não acontecendo com pastejos realizados com 95% de interceptação de luz pelo dossel em relação a 100%. Contudo, a combinação entre pastejo mais intenso (resíduo de 10 cm) e mais freqüente (95% de interceptação) é a que tem resultado na maior produção de forragem (Tabela 4) com maior proporção de folhas e menor proporção de hastes e material morto na massa de forragem por ocasião do início do pastejo (Tabela 5). Avaliações relativas à dinâmica do acúmulo de matéria seca têm revelado que o acúmulo de folhas é o principal evento da rebrotação até o momento em que começa a ocorrer competição mais acirrada por luz no interior do dossel, ponto este caracterizado pelos 95% de interceptação luminosa. A partir desse ponto, o processo de senescência é bastante acelerado, indicando redução da proporção de folhas e aumento da proporção de material morto na massa de forragem (Figura 3). A descrição das características estruturais da massa de forragem ao longo de cada período de rebrotação aponta para uma consistência grande da altura do dossel (horizonte de folhas) em que os 95 e os 100% de interceptação de luz ocorrem (ao redor de 25 e 30 cm, respectivamente), indicando de forma otimista que as metas de pré-pastejo poderão vir a ser traduzidas em valores de altura, mais simples e fáceis de serem utilizados e compreendidos (Tabela 6).

Tabela 4. Acúmulo de forragem de capim-Marandu (kg MS ha⁻¹)

Resíduo (cm)	Interceptação luminosa (%)		Média
	95	100	
10	2480 (100)	1970 (79,4)	2230 (89,9)
15	1500 (60,5)	1870 (75,4)	1690 (68,1)
Média	1990 (80,2)	1920 (77,4)	

Valores entre parênteses representam produções relativas (%) ao maior valor absoluto

Fonte: GEPP (2004)

Tabela 5. Composição morfológica média (%) da massa de forragem na condição de pré-pastejo

Resíduo (cm)	Interceptação luminosa (%)		Média
	95	100	
	Lâminas foliares (%)		
10	80,4	73,5	77,0
15	79,8	74,2	77,0
Média	80,1	73,9	
	Hastes (%)		
10	11,7	20,9	16,3
15	15,0	20,8	17,9
Média	13,4	20,9	
	Material morto (%)		
10	3,8	5,0	4,4
15	4,1	4,4	4,3
Média	4,0	4,7	

Fonte: GEFP (2004)

Tabela 6. Altura do dossel forrageiro (cm) de capim-Marandu submetido a regimes de desfolhação intermitente na condição de pré-pastejo

Resíduo (cm)	Interceptação luminosa (%)		Média
	95	100	
10	21,9	28,8	25,4
15	22,4	27,3	24,9
Média	22,2	28,1	

Fonte: GEFP (2004)

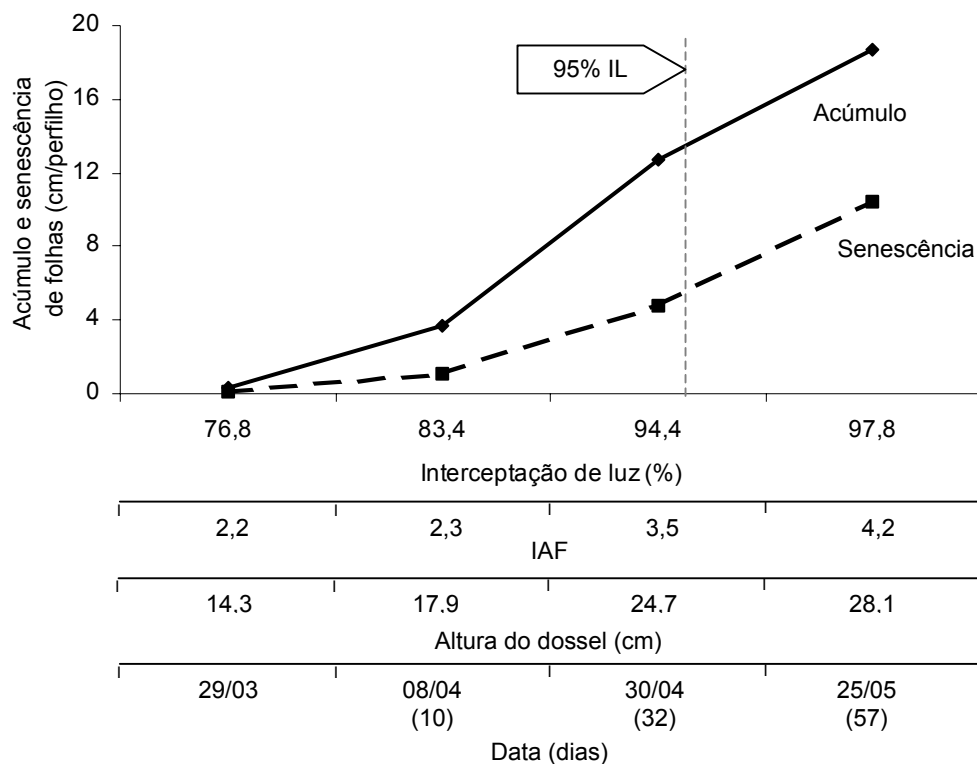


Figura 3 – Dinâmica do acúmulo de forragem durante a rebrotação do capim-Marandu pastejado com 100% de interceptação de luz e 15 cm de resíduo (GEFP, 2004).

4. Plantas do gênero *Panicum*

As plantas do gênero *Panicum* são caracterizadas pelo seu grande potencial de produção de forragem sendo, porém, menos flexíveis que plantas como as do gênero *Brachiaria* por apresentarem limitações e/ou dificuldades para serem manejadas sob lotação contínua, prevalecendo, de uma forma geral, o seu uso na forma de pastejo rotacionado. Dentre os diversos cultivares, *Panicum maximum* cv Mombaça (capim-Mombaça) e cv Tanzânia (capim-Tanzânia) adquiriram grande destaque nas áreas de pastagens cultivadas do país e, por essa razão, têm concentrado boa parte dos esforços e recursos investidos em pesquisa em anos recentes. No entanto, assim como para o capim-Marandu e apesar das diferenças morfológicas aparentes entre os capins Mombaça e Tanzânia, ainda prevalecem nos dias atuais recomendações simplistas e generalistas de uso e manejo do pastejo comuns para os dois cultivares, caracterizadas por um período de descanso de 28 a 35 dias (4 a 5 semanas) e resíduo de 30 a 50 cm quando sob lotação intermitente (e.g. pastejo rotacionado). Essas recomendações permitiram que algum grau de controle pudesse existir sobre o uso das plantas, gerando algum benefício em termos de produção e produtividade. Contudo, à medida que tecnologia e insumos como adubação e irrigação das pastagens começam a ser utilizados, favorecendo maior velocidade de crescimento e produção das plantas forrageiras, problemas como desenvolvimento excessivo de hastes e acúmulo de material morto na base das touceiras, inconsistência nos valores de taxa de lotação empregados, níveis de desempenho aquém daqueles passíveis de serem obtidos a partir dessas plantas e dificuldade em manter a altura de resíduo dos pastos após pastejos sucessivos passam a ser uma preocupação constante e considerados o grande “problema” dessas opções de plantas forrageiras para pastagens.

Experimentação recente com base no controle estrito das condições e/ou estrutura do dossel forrageiro na entrada e saída dos animais dos piquetes (pré e pós-pastejo), semelhante ao mencionado para o capim-Marandu sob pastejo rotacionado, tem revelado resultados bastante promissores para a melhoria e refinamento do manejo do pastejo dos capins Mombaça e Tanzânia. Bueno (2003) e Carnevalli (2003) avaliaram o capim-Mombaça sob pastejo rotacionado caracterizado por duas alturas de resíduo (30 e 50 cm) e duas condições de pré-pastejo (95 e 100% de interceptação de luz pelo dossel) em Araras, SP. Os resultados demonstraram a consistência do critério de interrupção do processo de rebrotação aos 95% de interceptação de luz e o efeito benéfico de sua associação com um valor de altura de resíduo mais baixo, condizente com a necessidade da planta em manter uma área foliar remanescente mínima e de qualidade para iniciar seu processo de rebrotação e recuperação para um próximo pastejo. De uma forma geral, a maior produção de forragem foi registrada para o tratamento de 30 cm de resíduo e 95% de interceptação de luz, com redução acentuada em produção quando o período de descanso era mais longo (100% interceptação de luz) ou o resíduo mais elevado (50 cm) (Tabela 7). A redução em produção de forragem foi consequência de processo acelerado de senescência foliar, resultante de maior competição por luz sob aquelas condições, o que também favoreceu maior acúmulo de hastes, resultando em redução na proporção de folhas e aumento na proporção de hastes e material morto na massa de forragem em pré-pastejo (Tabela 8). Essa variação em composição morfológica da forragem produzida foi a responsável pela redução nas concentrações de proteína bruta e nos valores de digestibilidade da forragem (Tabela 9).

As condições de pré-pastejo de 95 e 100% de interceptação de luz apresentaram uma correlação muito alta e consistente com a altura do dossel (horizonte de folhas) independentemente da época do ano e do estágio fisiológico das plantas (vegetativo ou reprodutivo – 90 cm para 95% e 110 cm para 100%), indicando que a altura poderia ser utilizada como critério de campo confiável para o controle e monitoramento do processo de rebrotação e pastejo (Tabela 10).

Tabela 7. Produção de forragem (kg/ha de MS) de pastos de capim-Mombaça com pastejos realizados com 95 e 100% de interceptação luminosa do dossel forrageiro (janeiro de 2001 a fevereiro de 2002).

Resíduo (cm)	Interceptação luminosa (%)		
	95	100	Média
30	26.900 (2.493)	24.900 (2.493)	25.900 a (1.764)
50	17.920 (2.493)	20.280 (2.493)	19.100 b (1.764)
Média	22.410 (1.764)	22.590 (1.764)	22.500

Números entre parênteses correspondem ao erro padrão da média.

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si ($P>0,10$).

Fonte: Carnevalli (2003)

Tabela 8. Composição morfológica média (%) da massa de forragem em pré-pastejo de pastos de capim-Mombaça com pastejos realizados com 95 e 100% de interceptação luminosa do dossel forrageiro (janeiro de 2001 a fevereiro de 2002).

Resíduo (cm)	Interceptação luminosa (%)		
	95	100	Média
% Lâminas foliares			
30	70,9 Aa (3,10)	60,3Ba (3,10)	65,6 a (2,20)
50	57,7 Ab (3,10)	57,5 Aa (3,10)	57,6 b (2,20)
Média	64,3 A (2,20)	58,9 B (2,20)	61,6
% Hastes			
30	14,7 Ba (2,40)	26,4 Aa (2,40)	20,6 (1,70)
50	18,9 Aa (2,40)	22,1 Aa (2,40)	20,5 (1,70)
Média	16,8 B (1,70)	24,2 A (1,70)	20,5
%Material morto			
30	13,7 Bb (2,02)	19,0 Aa (2,02)	16,4 (1,43)
50	20,7 Aa (2,02)	18,1 Aa (2,02)	19,4 (1,43)
Média	17,2 (1,43)	18,6 (1,43)	17,9

Números entre parênteses correspondem ao erro padrão da média.

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si ($P>0,10$).

Médias na mesma linha seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P>0,10$).

Fonte: Carnevalli (2003)

Tabela 9. Concentração de proteína bruta e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (%) da massa de forragem em pré-pastejo de pastos de capim-Mombaça com pastejos realizados com 95 e 100% de interceptação luminosa do dossel forrageiro (janeiro de 2001 a fevereiro de 2002).

Época do ano	Interceptação de luz (%)		Média
	95	100	
Proteína bruta (%):			
Verão	11,3Aa	9,7Ba	10,5a
Outono/inverno	10,9Aa	9,0Bab	9,9ab
Primavera	11,4Aa	8,2Bb	9,8b
Média	11,2A	9,0B	
Digestibilidade (%):			
Verão	59,9Ab	56,6Ba	58,3a
Outono/inverno	52,4Ac	53,0Ab	52,7b
Primavera	61,9Aa	55,3Bab	58,6a
Média	58,1A	55,0B	

Números entre parênteses correspondem ao erro padrão da média.

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si ($P>0,10$).

Médias na mesma linha seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P>0,10$).

Fonte: Bueno (2003)

Tabela 10. Altura do dossel forrageiro (cm) de capim-Mombaça na condição de pré-pastejo para os tratamentos de 95 e 100% de interceptação luminosa durante as épocas do ano

Épocas do ano	Interceptação luminosa (%)		Média
	95	100	
Primavera	86,7	109,8	98,3 b
	(3,05)	(3,05)	(2,16)
Verão	86,9	110,4	98,7 b
	(3,05)	(3,05)	(2,16)
Outono	92,2	116,9	104,6 a
	(3,05)	(3,05)	(2,16)
Inverno	88,9	125,0	107,0 a
	(3,05)	(3,31)	(2,16)
Média	88,7 B	115,5 A	102,2
	(1,53)	(1,56)	

Números entre parênteses correspondem ao erro padrão da média.

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si ($P>0,10$).

Médias na mesma linha seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P>0,10$).

Fonte: Carnevali (2003)

Além de resultar em menor produção de forragem com menor valor nutritivo, pastejos menos freqüentes, caracterizados pela condição de 100% de interceptação luminosa, resultaram em elevação da meta de resíduo de 30 cm, conseqüência do acúmulo excessivo de hastes (Tabela 11). Avaliações detalhadas do processo de acúmulo de forragem durante a rebrotação revelaram que até 95% de interceptação de luz o acúmulo de folhas era o processo predominante, mas além desse ponto os processos de acúmulo de hastes e senescência eram bastante aumentados (Figura 4). Os intervalos entre pastejos variaram com os tratamentos e épocas do ano, com valores maiores sendo registrados para os tratamentos de 100% de interceptação de luz e nos meses de outono e inverno (Figura 5).

Tabela 11. Altura do dossel forrageiro de capim-Mombaça na condição de pós-pastejo (cm) durante as épocas do ano

Resíduo (cm)	Interceptação luminosa (%)		Média
	95	100	
Primavera			
30	33,4 Ab	33,8 Ab	33,6 b
50	48,4 Aa	50,6 Aa	49,5 a
Média	40,9 A	42,2 A	41,6 C'
Verão			
30	35,2 Bb	42,2 Ab	38,7 b
50	50,1Aa	53,5Aa	51,8 a
Média	42,7B	47,9A	45,3 B'
Outono			
30	33,2 Bb	41,3 Ab	37,2 b
50	51,1 Aa	54,7 Aa	52,9 a
Média	42,1 B	48,0 A	45,1 B'
Inverno			
30	33,0 Bb	50,7 Ab	41,9 b
50	50,4 Ba	59,0 Aa	54,7 a
Média	41,7 B	54,9 A	48,3 A'

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra minúscula não diferem entre si ($P>0,10$).

Médias na mesma linha seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P>0,10$).

Médias de épocas do ano seguidas de letras maiúsculas acrescidas de (') não diferem entre si ($P>0,10$).

Fonte: Carnevalli (2003)

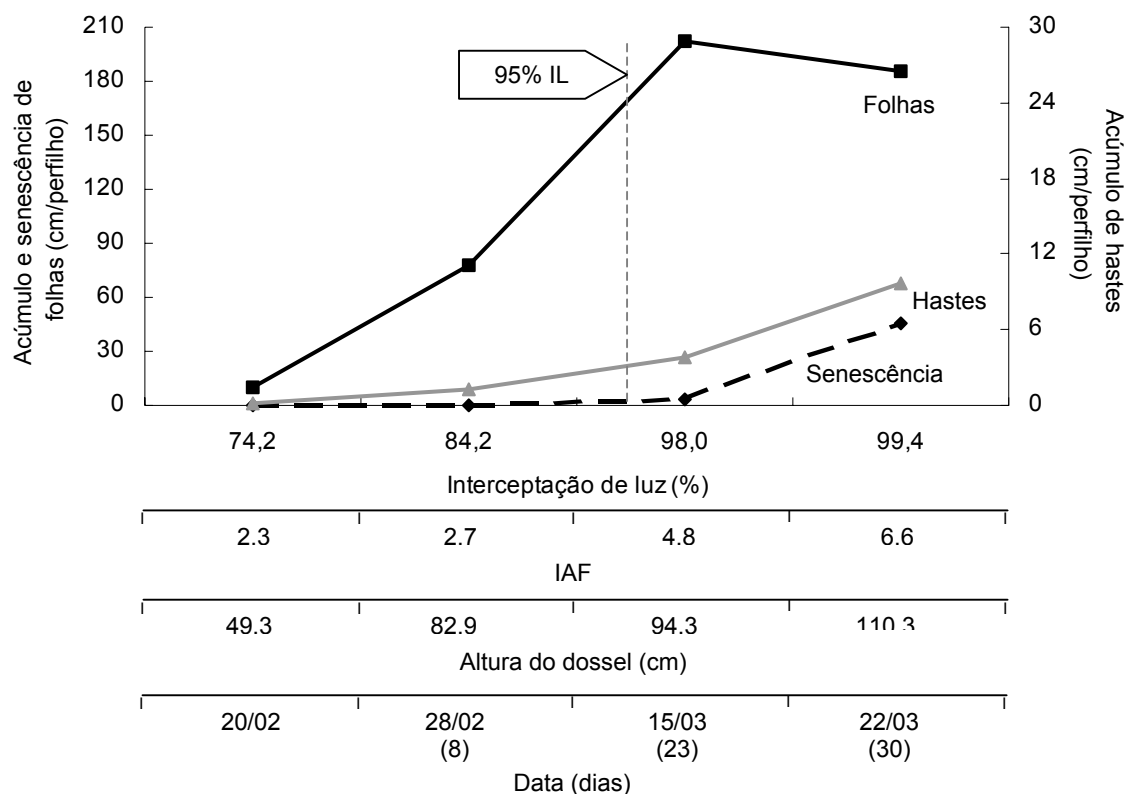


Figura 4 – Dinâmica do acúmulo de forragem durante a rebrotação do capim-Mombaça pastejado com 100% de interceptação de luz e 50 cm de resíduo (Carnevalli, 2003).

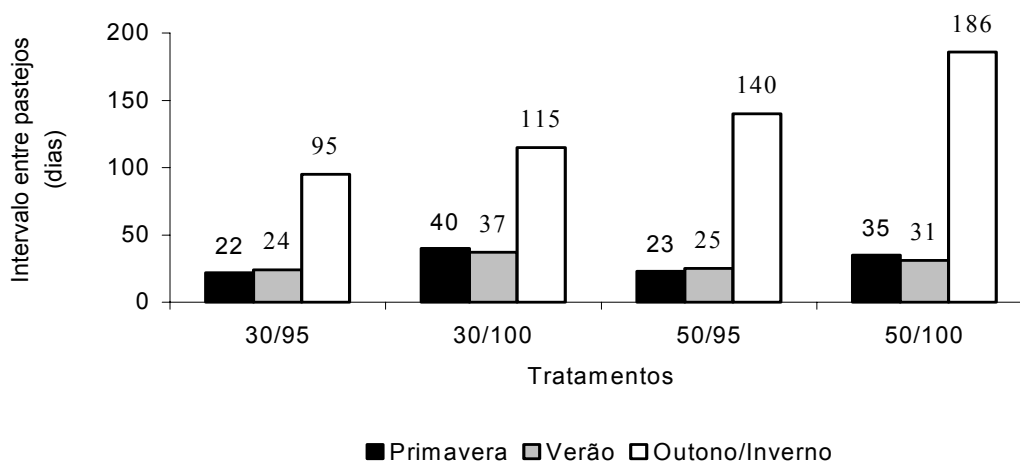


Figura 5 – Intervalo médio entre pastejos em capim-Mombaça pastejado com 95 e 100% de interceptação de luz e 30 e 50 cm de resíduo (Carnevali, 2003).

Avaliação do processo de pastejo revelou que pastos manejados de forma mais leniente (resíduo de 50 cm) e menos freqüente (100% de interceptação de luz) foram os que apresentaram as maiores perdas de forragem (material cortado e caído sobre o solo ou pendurado na touceira sem ser colhido), ou seja, além da maior quantidade de forragem perdida por senescência e morte de tecidos durante a rebrotação (Figura 4), maiores foram as perdas físicas durante o processo de colheita pela ação do animal (Tabela 12).

Tabela 12. Perdas totais de forragem (kg/ha de MS) durante o pastejo em capim-Mombaça

Resíduo (cm)	Interceptação Luminosa (%)		Média
	95	100	
30	3.120 Bb (778)	5.810 Aa (778)	4.470 (550)
50	5.000 Aa (778)	5.900 Aa (778)	5.450 (550)
Média	4.060 B (550)	5.860 A (550)	4.960

Médias na mesma linha seguidas de mesma letra maiúscula não diferem entre si ($P>0,10$).

Médias na mesma coluna seguidas de mesma letra minúsculas não diferem entre si ($P>0,10$).

Fonte: Carnevali (2003)

Trabalho análogo ao de Carnevali (2003) foi realizado por Barbosa (2004) com capim-Tanzânia, em Campo Grande, MS. Como condições de pré-pastejo foram utilizados 90, 95 e 100% de interceptação de luz pelo dossel e como condições de pós-pastejo 25 e 50 cm de resíduo. Os resultados apresentaram um padrão bastante consistente e semelhante àqueles descritos para o capim-Mombaça. De uma forma geral, maior produção de forragem foi obtida para o tratamento de 95% de interceptação de luz e 25 cm de resíduo. Pastejos realizados com 90 ou 100% de interceptação de luz e 50 cm de resíduo resultaram em menor produção de forragem (Tabela 13) e de folhas (Tabela 14). Na condição de 90% de interceptação de luz a menor produção seguramente ocorreu por limitação do processo de crescimento, uma vez que não havia área foliar suficiente para aproveitar toda a luz incidente. Já para a condição de 100% de interceptação de luz a menor produção foi resultado da ocorrência exacerbada do processo de senescência e morte de tecidos (Figura 6). Além de resultar em menor produção de forragem com menor proporção de folhas e maior proporção

de hastes e material morto, pastejos menos frequentes, caracterizados pela condição de 100% de interceptação luminosa, resultaram em elevação da meta de resíduo de 25 cm (até 40 cm), conseqüência do acúmulo excessivo de hastes. Assim como para o capim-Mombaça, os intervalos entre pastejos variaram com os tratamentos e épocas do ano (24 a 150 dias), com os maiores valores registrados para os tratamentos de 100% de interceptação de luz durante os meses de outono e inverno.

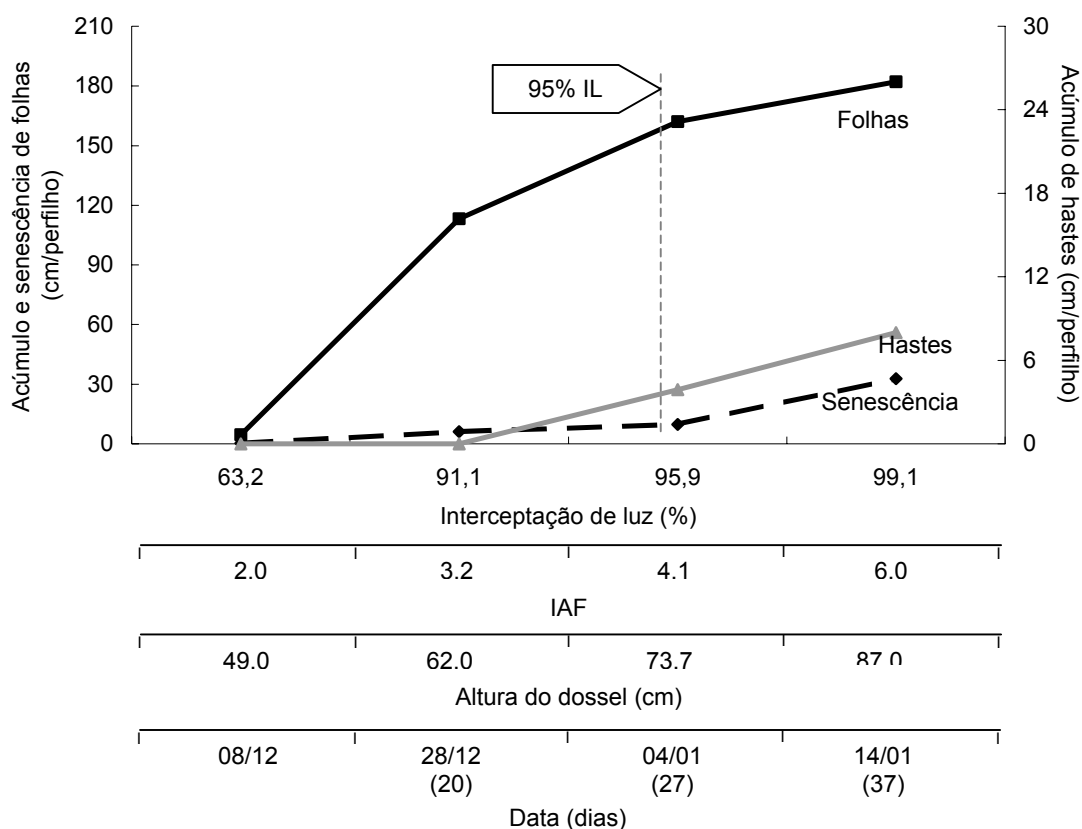


Figura 6 – Dinâmica do acúmulo de forragem durante a rebrotação do capim-Tanzânia pastejado com 100% de interceptação de luz e 50 cm de resíduo (Barbosa, 2004).

Tabela 13. Produção de forragem (kg/ha de MS) de pastos de capim-Tanzânia com pastejos realizados com 90, 95 e 100% de interceptação luminosa do dossel forrageiro (julho de 2003 a maio de 2004).

Resíduo	Interceptação luminosa (%)			Média
	90	95	100	
25	11.740 b (770)	15.120 a (770)	11.620 b (770)	12.830 A (444)
50	9.440 c (770)	11.940 b (770)	12.710 b (770)	11.360 B (444)
Média	10.590 C (544)	13.530 A (544)	12.170 B (544)	12.100 (314)

Médias seguidas de mesma letra minúscula comparam efeito de tratamento ao nível de probabilidade de 10% Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha, comparando níveis de interceptação de luz, e na coluna, comparando resíduo, não diferem entre si ($P > 0,10$).

Fonte: Barbosa (2004)

Tabela 14. Produção de lâminas foliares (kg/ha de MS) de pastos de capim-Tanzânia com pastejos realizados com 90, 95 e 100% de interceptação luminosa do dossel forrageiro (julho de 2003 a maio de 2004).

Resíduo	Interceptação luminosa (%)			Média
	90	95	100	
25	9.000 b (392)	10.560 a (392)	8.030 c (392)	9.210 A (226)
50	8.360 bc (352)	8.060 c (392)	6.750 d (392)	7.720 B (226)
Média	8.680 A (277)	9.330 A (277)	7.390 B (277)	8.470 (160)

Médias seguidas de mesma letra minúscula comparam efeito tratamento ao nível de probabilidade de 10%
Médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha, comparando níveis de interceptação de luz, e na coluna, comparando resíduo, não diferem entre si ($P>0,10$).

Fonte: Barbosa (2004)

As condições de pré-pastejo de 90, 95 e 100% de interceptação de luz apresentaram, também, uma correlação muito alta e consistente com a altura do dossel (horizonte de folhas) independentemente da época do ano e do estágio fisiológico das plantas (vegetativo ou reprodutivo – 60 cm para 90%, 70 cm para 95% e 85 cm para 100%), mais uma vez indicando e ratificando o fato de que a altura poderia ser utilizada como critério de campo confiável para o controle e monitoramento do processo de rebrotação e pastejo. Mello & Pedreira (2004), trabalhando com capim-Tanzânia sob irrigação, também registraram 95% de interceptação de luz pelo dossel forrageiro com uma altura ao redor de 70 cm. Experimentação com outros cultivares de *Panicum* como Tobiatã, Massai e Atlas, além do Mombaça e do Tanzânia, sob regime de cortes, tem mostrado que a partir de 95% de interceptação de luz pelo dossel a quantidade de hastes e material morto acumulada é drasticamente aumentada (Figura 7), revelando a consistência e sugerindo a aplicabilidade desse conceito como um critério de controle e monitoramento do pastejo.

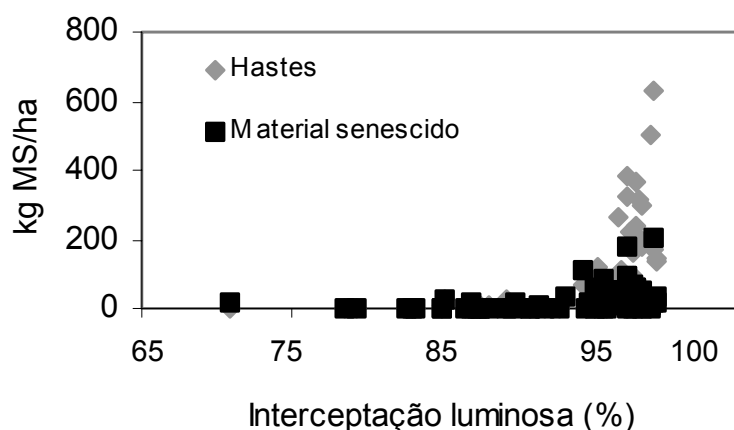


Figura 7 – Acúmulo de hastes e material senescente durante a rebrotação de cultivares de *Panicum maximum* (Tobiatã, Tanzânia, Mombaça, Massai e Atlas) submetidos a regimes de corte (Moreno, 2004).

5. Implicações práticas

Para o capim-Marandu sob lotação contínua (“pastejo contínuo”) a faixa ótima de utilização do pasto situa-se entre 20 e 40 cm de altura do dossel (horizonte de folhas), dentro da qual metas de desempenho para diferentes categorias e espécies animal podem ser planejadas. Durante o inverno a manutenção dos pastos em torno de 15 cm (10 a 20 cm) favorecerá o restabelecimento mais rápido da produção de forragem após as primeiras chuvas da primavera, época a partir da qual os pastos teriam a maior produção se mantidos mais altos. Quando sob lotação intermitente (pastejo rotacionado), o pastejo deveria ser iniciado com 25 cm de altura do dossel e encerrado com valores de resíduo variando entre 10 e 15 cm, dependendo da espécie/categoria animal e do nível de desempenho desejado. Para os capins Mombaça e Tanzânia sob pastejo rotacionado, o pastejo deveria ser iniciado com 90 e 70 cm de altura do dossel e encerrado com valores de resíduo variando entre 30 e 50 cm, respectivamente.

6. Considerações finais

O conhecimento disponível atualmente demonstra a possibilidade de controlar o processo de rebrotação e do pastejo a partir de metas simples de condição de pasto (e.g. altura do dossel forrageiro) coerentes e pertinentes com metas de produção de forragem e desempenho animal. Estratégias de manejo do pastejo definidas dessa forma têm a característica de respeitarem o equilíbrio entre processos de crescimento e desenvolvimento das plantas forrageiras e da interface planta-animal, fazendo com que as ações de manejo executadas sejam adaptadas e específicas para cada condição de uso e produção, o que confere o caráter generalista desejável para ações de manejo dessa natureza. Contudo, geram como consequência a necessidade de se aceitar o uso de taxas de lotação e/ou períodos de descanso variáveis, de forma que o ritmo de crescimento das plantas determina a natureza e a ordem de grandeza das ações de manejo empregadas. Essa concepção diferente de manejo do pastejo pode levantar a suspeita inicial de maior dificuldade de sua implementação no campo em relação às atuais opções de valores fixos e pré-determinados de dias de descanso (e.g. número de piquetes), taxas de lotação e/ou oferta de forragem etc.. No entanto, uma vez compreendido o processo, fica claro que as ferramentas de campo continuam sendo as mesmas, mudando somente a lógica do raciocínio e o momento da tomada efetiva da decisão de como e quando utilizá-las. Nesse novo cenário, a variação necessária em período de descanso, por exemplo, pode ser obtida pelo uso de um número base de sub-divisões de pasto (piquetes) que pode aumentar ou diminuir por meio do uso ou não de cerca elétrica e variação no período de ocupação das mesmas. No caso de excedente de forragem, este passa a ser percebido antes da entrada dos animais nos pastos e não mais na saída, quando findado seu período de ocupação e o resíduo almejado não ter sido ainda atingido. Nesta situação, em vez do tradicional repasse com um outro lote de animais, o excedente pode ser conservado, se a planta forrageira permitir o uso intercalado de colheita mecânica e pastejo, ou consumido por um outro lote de animais não mais numa situação de repasse e forragem de baixo valor nutritivo, mas forragem em quantidade e de bom valor nutritivo. No caso de crescimento lento do pasto, práticas como adubação, irrigação e até mesmo suplementação podem ser utilizadas tendo como referencial de planejamento e dimensionamento as metas de pasto, as taxas de lotação, as metas de produção pretendidas e a quantidade de tempo disponível para sua realização. Enfim, o enorme universo de possibilidades de manejo, aparentemente complexo e confuso, passa a ter uma referência de planejamento que respeita a hierarquia necessária em qualquer sistema de produção animal em pastagens, ou seja, propiciar às plantas forrageiras um ambiente adequado para seu desenvolvimento, condição básica e predisponente para que

os esforços e ações empregados resultem em produção animal eficiente e sustentável. Nesse contexto, a altura ou qualquer outro descritor da estrutura do dossel forrageiro (e.g. massa de forragem, massa verde ou de folhas) deve ser considerado apenas como um “símbolo” representando a necessidade de controlar e monitorar o processo de pastejo e a estrutura do dossel por meio de ajustes no tipo e ordem de grandeza das ferramentas de manejo disponíveis (taxas de lotação, oferta de forragem, períodos de descanso e de ocupação dos pastos, uso de práticas de adubação, irrigação e conservação/suplementação etc.).

7. Bibliografia consultada

- ANDRADE, F.M.E. Produção de forragem e valor alimentício do capim-Marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte. Dissertação (Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva) (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2003.
- BARBOSA, R.A. Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) submetido a frequências e intensidades de pastejo. Tese (Doutorado em Zootecnia – Zootecnia), Viçosa, UFV, 2004 (Orientador: Prof. Dr. Domicio do Nascimento Jr).
- BUENO, A.A.O. Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2003 (Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva).
- CARNEVALLI, R.A. Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente. Tese (Doutorado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2003 (Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva).
- CORSI, M.; SANTOS, P.M. Potencial de produção do *Panicum maximum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1995, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 275-304.
- DA SILVA, S.C.; Corsi, M. Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 20., 2003, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 155-186.
- GHISI, O. M. A.; PEDREIRA, J. V. S. Características agronômicas das principais *Brachiaria* spp. In: ENCONTRO SOBRE CAPINS DO GÊNERO *Brachiaria*, 1986, Nova Odessa. **Anais**. Nova Odessa, SP: Instituto de Zootecnia, 1987. p. 19-58.
- GONÇALVES, A.C. Características morfogênicas e padrões de desfolhação em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2002 (Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva).
- HODGSON, J. **Grazing management – science into practice**. New York: John Wiley & Sons, Inc., Longman Scientific & Technical. 1990. 203p.
- HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, 2002, Recife. **Anais**. Recife, PE: SBZ, 2002, p. 180-202.
- JANK, M.B. Potencial do gênero *Panicum*. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, 1994, Campinas. **Anais**. Campinas: Comissão Brasileira de Nutrição Animal, 1994. p.25-31.
- KORTE, C.J.; WATKIN, B.R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and light interception as criteria for spring-grazing management of a ryegrass-dominant pasture. **New Zealand Journal of Agricultural Research**, v. 25, p.309-319, 1982.

- LUPINACCI, A.V. Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2002 (Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva).
- MELLO, A.C.L. & PEDREIRA, C.G.S. Respostas morfológicas do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia-1) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p. 282-289, 2004.
- MOLAN, L.K. Estrutura do dossel, interceptação luminosa e acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu submetidos a alturas de pastejo por meio de lotação contínua. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2004 (Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva).
- MORENO, L.S.B. Produção de forragem de cultivares de *Panicum* e modelagem de respostas produtivas em função de variáveis climáticas. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2004 (Orientador: Prof. Dr. Carlos Guilherme Silveira Pedreira).
- NASCIMENTO JR, D.; DA SILVA, S.C. & ADESE, B. Perspectivas futuras do uso de gramíneas em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41.; SIMPÓSIO FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO EM PASTAGENS, 2004, Campo Grande. **Anais**. Campo Grande, MS: EMBRAPA CNPGC, 2004, p. 130-141.
- NUNES, S. G.; BOOK, A.; PENTEADO, M. I. DE O.; GOMES, D. T. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. 2.ed. Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1985. 31p. (EMBRAPA-CNPGC, Documentos, 21).
- RENVOIZE, S. A.; CLAYTON, W. D.; SKABUYE, C. H. Morfología, taxonomía y distribución natural de *Brachiaria* (Trin.) Griseb. In: MILLES, J. W.; MASS, B. L.; VALLE, B. C. (Ed.). **Brachiaria: biología, agronomía y mejoramiento**. Cali: CIAT; Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1998. cap. 1, p. 1-15.
- SARMENTO, D.O.L. Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua. Dissertação (Mestrado em Agronomia – Ciência Animal e Pastagens), Piracicaba, ESALQ, 2003 (Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva).
- SAVIDAN, Y.H.; JANK, L.; COSTA, J.C.G. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum***. Campo Grande: EMBRAPA, CNPGC, 1990. 68 p. (EMBRAPA. CNPGC, Documentos, 44).
- 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), Piracicaba, ESALQ, 2004 (Orientador: Prof. Dr. Sila Carneiro da Silva).