

MANEJO INTENSIVO DE PASTAGENS

Carlos Augusto de Miranda Gomide¹²; Domingos Sávio Campos Paciullo¹²

1. INTRODUÇÃO

A base alimentar da grande maioria dos rebanhos brasileiros é constituída de gramíneas forrageiras exploradas sob pastejo direto, forragem conservada ou capineira, sendo a primeira a mais importante. Apesar do destaque crescente da pecuária nacional, os índices de produção apresentados ainda estão muito abaixo daqueles apresentados por outros países.

No cenário atual da agropecuária se observa a expansão de cultivos como de cana-de- açúcar, soja, milho e outras commodities agrícolas, além do crescimento das pressões ambientais sob a pecuária para que se evite a abertura de novas fronteiras agrícolas e se reduza a necessidade de área para produção animal. Por outro lado há uma crescente demanda por proteína de origem animal, seja pelo aumento do poder aquisitivo do mercado interno, seja pelo crescimento de economias emergentes. Neste sentido, a intensificação da produção animal a pasto, com maior eficiência de exploração do potencial produtivo dos pastos tropicais, pode trazer grandes benefícios ao produtor incrementando sua capacidade produtiva, além de ser uma estratégia capaz de acomodar a expansão dos cultivos de alimentos, biocombustíveis e fibras sem a necessidade de abertura de novas fronteiras (MARTHA Jr. et al., 2012).

Segundo Santos et al. (2013) os dados gerados em Universidades e Centros de Pesquisa e comprovados no campo mostram que sistemas intensivos de produção a pasto podem ser altamente rentáveis e sustentáveis.

Para estes autores, maximizar a produtividade de um sistema de produção, garantindo melhor uso dos recursos disponíveis pode garantir ainda a sua sustentabilidade.

No dicionário, uma das definições da palavra **intensivo** é: “em que se acumulam esforços ou meios”. Outra mais específica para a agropecuária seria : “que visa a máxima produção por área e uma rápida rentabilização do investimento” (PRIBERAM, 2014).

¹² Agrônomo, Pesquisadores da Embrapa Gado de Leite - Rua Eugênio do Nascimento, 610 - Juiz de Fora-MG, E-mail: cagomide@cnpgl.embrapa.br

De fato, o manejo intensivo de pastagens deve ser preconizado para aumentar a produção animal por área buscando aumentar a rentabilidade do produtor. Mas para isso, além do maior investimento em insumos, é necessário maior tecnificação representada por aplicação de conhecimentos específicos. No Brasil é grande o leque de forrageiras que podem ser utilizadas sob manejo intensivo, e desta forma é preciso conhecer as características e exigências de cada espécie ou mesmo de cada cultivar para a exploração racional do sistema de produção a pasto.

Os resultados do Censo Agropecuário de 2010 revelam pequena redução na área de pastagens, passando de 177 milhões de hectares em 1996, para 172 milhões em 2006 (IBGE, 2010). Já a área de pastagens cultivadas vem crescendo nos últimos anos mostrando, de certa forma, uma busca por sistemas mais eficientes de produção a pasto.

Diante desta perspectiva a exploração de gramíneas com alto potencial de produção se torna a alternativa mais interessante para otimizar o retorno do investimento em insumos, mão de obra e custo da terra. O elevado potencial de produção de forragem das gramíneas tropicais pode ser usado para incrementar os níveis de produção animal a pasto com claras vantagens competitivas. O manejo do sistema como um todo, envolve práticas de adubação da pastagem, controle da estrutura e do valor nutritivo do pasto, previsão alimentar para o período seco do ano, uso de suplementação volumosa e concentrada, além do manejo do rebanho propriamente dito.

Neste texto serão apresentadas e discutidas os princípios e as estratégias de intensificação da exploração de pastagens tropicais para produção animal, sob lotação rotacionada. Embora o manejo intensivo não seja sinônimo de lotação rotacionada, existe o consenso de que este método de manejo permite maior controle dos processos de crescimento, acúmulo e senescência de folhas e colmos e do consumo animal a pasto, contribuindo para maior eficiência de uso da forragem produzida.

2. GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS PARA PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO

O uso de espécies com alto potencial forrageiro se tornou uma realidade a partir do processo de intensificação da produção a pasto. Gramíneas dos gêneros *Brachiaria*, *Panicum*, *Pennisetum* e *Cynodon* têm sido introduzidas em sistemas de pecuária leiteira, devido às suas

características de elevada capacidade de produção de matéria seca e bom valor nutricional. De fato, em condições tropicais, o grande potencial produtivo das gramíneas forrageiras usadas para formação de pastagens se constitui em uma das maiores vantagens competitivas, quando comparadas com gramíneas de clima temperado. Sob o ponto de vista de nutrição animal, não basta elevada produtividade, mas também alta proporção de folhas na biomassa do pasto. Este fato tem relevância, considerando o melhor valor nutritivo e a preferência dos animais em consumirem folhas em relação aos colmos. Neste contexto, diferentes estudos têm revelado o elevado potencial de produção de folhas das principais gramíneas tropicais usadas para o pastejo de bovinos leiteiros. As taxas de acúmulo de lâminas foliares, com base na matéria seca, tem variado entre 94 e 177 kg/ha/dia, durante a época chuvosa, dependendo da espécie e do manejo adotado (Tabela 1).

Dentre as forrageiras cultivadas, as gramíneas do gênero *Brachiaria* são as mais usadas no Brasil. A espécie *B. decumbens* disseminou-se em função de suas características: boa adaptabilidade aos solos ácidos e pobres, fácil multiplicação por sementes, alta capacidade de competição com plantas invasoras e bom desempenho animal, quando comparado às pastagens nativas. Entretanto, problemas associados com a suscetibilidade às cigarrinhas-das-pastagens e à fotossensibilização estimularam a busca por outras espécies (VALLE et al., 2009).

A *B. brizantha* cv. Marandu vem substituindo as áreas de *B. decumbens*, em decorrência de sua boa produtividade e resistência às cigarrinhas dos gêneros *Notozulia* e *Deois*. Outras duas cultivares de *B. brizantha* foram liberadas mais recentemente, visando à diversificação de pastagens. O capim-Xaraés é uma cultivar que se destaca pela elevada capacidade de suporte, enquanto o capim-Piatã proporciona alto desempenho por animal, em decorrência de seu elevado valor nutritivo (EUCLIDES et al., 2009).

O capim-elefante é uma das forrageiras que têm contribuído para alimentação animal em sistemas intensivos de produção de leite. Além da sua comprovada superioridade para formação de capineiras, diversos autores demonstraram seu potencial para uso sob pastejo de lotação rotativa (DERESZ, 2001; CARVALHO et al., 2006; VOLTOLINI et al., 2010).

Apesar de vários trabalhos comprovarem o potencial produtivo do capim-elefante manejado com intervalo fixo de 30 dias de descanso (DERESZ, 2001; CARVALHO et al., 2006; PACIULLO et al., 2008), sob lotação rotativa, é reconhecida a dificuldade enfrentada para manutenção da estrutura adequado do pasto em função do rápido alongamento do colmo,

especialmente em manejo intensivo, com altas doses de nitrogênio e outros nutrientes (PACIULLO et al., 2003; CARVALHO et al., 2006). Contudo, a cultivar BRS Kurumi, lançada recentemente pela Embrapa apresenta porte anão e boas características produtivas e estruturais para uso sob manejo rotacionado (CHAVES et al., 2013; GOMIDE et al., 2014, no prelo).

A espécie *Panicum maximum* é uma das mais importantes para a produção de bovinos nas regiões de climas tropical e subtropical e vem ganhando importância em sistemas de produção leiteira intensivos. Entre os cultivares, destacam-se Tanzânia e Mombaça, os quais apresentam características favoráveis ao processo de intensificação do manejo da pastagem, tais como elevada produção de matéria seca e bom valor nutritivo da forragem. Os estudos têm indicado que as alturas em pré-pastejo mais adequadas para o manejo do pastejo do Tanzânia e do Mombaça em regime de lotação intermitente são 70 e 90 cm, respectivamente (BARBOSA et al., 2007; Da SILVA, 2011). Em geral, os resíduos pós-pastejos avaliados tem variado entre 25 e 50 cm de altura para o capim-Tanzânia e 30 e 50 cm para o Mombaça.

O gênero *Cynodon*, tradicionalmente conhecido e explorado como um dos mais ricos recursos forrageiros para áreas tropicais e subtropicais tem sido objeto de recente atenção por parte da pesquisa agropecuária. Entre as espécies pertencentes a esse gênero, destacam-se algumas originárias da África tais como *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Cynodon plectostachyus*, *Cynodon nlemfuensis* e alguns híbridos, como Titon 68 e Tifton 85, desenvolvidos nos Estados Unidos.

Tabela 1. Taxas de acúmulo de lâminas foliares (kg/ha/dia de MS) de gramíneas forrageiras tropicais.

Espécie	Época do ano		Autor
	Chuvosa	Seca	
<i>P. purpureum</i> Napier	125	25	Paciullo et al. (2003)
<i>P. purpureum</i> Kurumi	177	-	Chaves et al. (2013)
<i>C. dactylon</i> Coastercross	127	53	Paciullo et al. (2005)
<i>B. brizantha</i> Xaraés	121	-	Pedreira et al. (2009)
<i>P. maximum</i> Mombaça	164	-	Gomide et al. (2007)

Vários trabalhos desenvolvidos com gramíneas do gênero *Cynodon* comprovaram seu potencial para proporcionar elevadas produções de leite quando submetidos ao pastejo. Para vacas em lactação, são apresentados na literatura produções de leite entre 15 e 20 kg/vaca/dia, com suplementação com concentrado na quantidade média de 4,5 kg/vaca/dia (VILELA, 2005).

Recentemente novas forrageiras foram lançadas no mercado como por exemplo o Convert HD 364, híbrido triplo de *Brachiaria*, lançado pela Dow AgroSciences e as cultivares Piatã e Paiaguá de *Brachiaria brizantha*, Zuri de *Panicum maximum* e Kurumi de capim-elefante, lançadas pela Embrapa. Todas são cultivares que podem ser usadas sob manejo intensivo, contudo os resultados de pesquisa, sob tal prática de manejo, da maioria delas são ainda incipientes. Contudo, os princípios de manejo apresentados neste artigo, com pequenas peculiaridades, são válidos para quaisquer cultivares de gramíneas forrageiras tropicais. O refinamento das orientações próprias de cada cultivar deve ser buscado junto aos técnicos e pesquisadores da área de forragicultura.

3. PRODUÇÃO DE FORRAGEM E ESTRUTURA DO PASTO

Das etapas envolvidas na produção animal a pasto, a utilização da forragem produzida é a que apresenta maior chance de manipulação por meio do manejo (Figura 1).

A figura abaixo evidencia a importância em se preocupar com práticas de manejo que permitam otimizar a utilização do pasto. Tal aspecto ganha relevância para gramíneas tropicais, sobretudo as cespitosas, que embora apresentem altas taxas de crescimento na época chuvosa (Tabela 1), se caracterizam também por rápido acúmulo de colmos e material senescente que concorrem para diminuir a eficiência de colheita de animais em pastejo (CARVALHO et al., 2011).

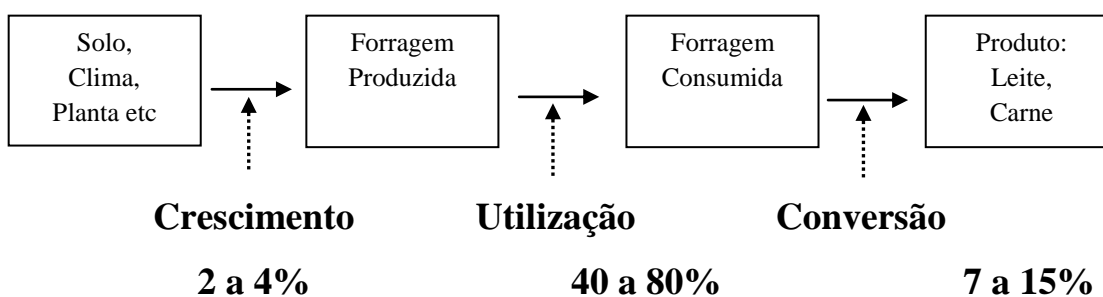


Figura 1. Eficiência das etapas envolvidas no processo de produção animal em pastagens (Hodgson, 1990).

Segundo Da Silva e Nascimento Jr. (2007) para se beneficiar das vantagens produtivas das espécies tropicais é necessário o entendimento da relação entre a resposta da planta e do animal à desfolha. Assim, é necessário reconhecermos alguns princípios que devem nortear a definição do manejo do pasto. Neste ponto vamos nos ater na definição da correta utilização do pasto após sua rebrotação. Carvalho et al. (2004) afirmaram que várias estratégias de manejo buscam potencializar a produção de forragem e reduzir sua perda. Estes autores embora tenham advertido que o manejo de lotação rotacionada não deve ser visto como sinônimo de intensificação do uso de pastagens, uma vez que o controle da desfolha tem o mesmo princípio do manejo sob lotação contínua, permite o controle direto dos intervalos entre desfolhas. Aqui vale ressaltar que a potencialização da produção forrageira nem sempre representa a melhor estratégia sob pastejo. Assim, o prolongamento do período de descanso em gramíneas tropicais, com alta taxa de acúmulo de forragem, traz sérios prejuízos para a estrutura do dossel e para a eficiência de uso do pasto como será discutido adiante.

Da dinâmica dos processos morfofisiológicos do desenvolvimento do dossel forrageiro, resultam momentos diferentes de ocorrência de valores máximos para as estimativas de biomassa de forragem verde, da taxa de crescimento instantâneo e da taxa média de crescimento (Figura 2). Observa-se que o valor máximo da taxa de crescimento instantâneo antecede ao valor máximo da taxa média de crescimento, ambos acontecendo durante a fase linear do crescimento acumulado (PARSONS and PENNING, 1988).

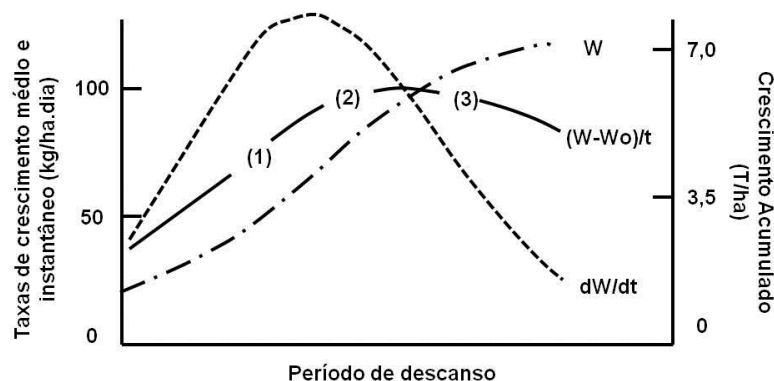


Figura 2. Crescimento acumulado (W), variações na taxa de crescimento instantâneo (dW/dt) e taxa média de crescimento $(W-W_0)/t$ durante o período de descanso do piquete (Parsons and Penning, 1988).

A curva do crescimento acumulado (W) apresenta seu ponto de inflexão e sua estabilização sob longos períodos de descanso, quando a taxa de crescimento instantâneo (dW/dt) está em níveis mínimos e também a taxa média de crescimento $(W-W_0)/t$ já passou de seu ótimo. Assim, um manejo baseado na interrupção da rebrotação que busque o máximo acúmulo de forragem compromete a produção ao longo da estação de crescimento. Além disso, cabe ressaltar que, principalmente em gramíneas cespitosas, boa parte da biomassa aérea acumulada no terço final da curva do crescimento acumulado é composta de colmos, que traz sérios prejuízos à estrutura do dossel. Aliás, as quedas observadas nas curvas de crescimento instantâneo e médio, são devidas à intensificação do processo de senescência de folhas e acúmulo de colmos que tem pouca ou nenhuma contribuição para o processo fotossintético. Carnevalli et al. (2006) mostraram, em capim-Mombaça, que a partir do momento em que se atinge 95% de interceptação de luz pelo dossel e portanto se aumenta a competição de luz, se intensificam a morte de folhas e o alongamento do colmo, ao mesmo tempo que se reduz o acúmulo de folhas (Figura 3). Como bem colocado por Carvalho et al. (2004) a partir do ponto de máximo da curva de crescimento médio, a perda de forragem se dá principalmente na unidade tempo, pois se demanda períodos cada vez maiores para promover aumentos significativos no forragem acumulada.

Também a interrupção precoce da rebrotação, buscando maximizar a curva de crescimento instantâneo, compromete a produção de forragem, pois não permite que as altas taxas de crescimento se traduzam em acúmulo de forragem, além de representar um risco potencial para o esgotamento das plantas.

Todos estes fatos evidenciam a relevância da aplicação do conhecimento dos processos fisiológicos do desenvolvimento e crescimento forrageiro, e sua associação com as variáveis morfogênicas e estruturais do dossel, na definição do manejo da pastagem com vistas à maximização de sua produtividade.

Embora o acúmulo de forragem continue além da fase de incrementos lineares (curva sigmoide de acúmulo de forragem – curva W da figura 2), é importante mencionar que sob pastejo alta massa de forragem nem sempre se traduz em alto ganho animal. Sobretudo sob lotação rotacionada, o segredo está em fazer uso correto das altas taxas de crescimento das gramíneas tropicais, na época chuvosa sob adubação, fazendo com que o benefício para o incremento na produção por área advenha da redução no intervalo entre pastejos e consequente

redução do número de piquetes necessários; com reflexos na taxa de lotação e na produção por área.

Neste sentido, ressalta-se o trabalho de Hodgson (1981) que mostra que há uma redução de apenas 10% no consumo de ovinos sob pastejo quando a oferta de forragem é reduzida em 50% (Figura 3). Em outras palavras, é possível, dentro de certos limites, dobrar a taxa de lotação com pequena redução no desempenho individual. Ou seja, o manejo do pasto que maximiza o consumo, e conseqüentemente o desempenho animal, reduz fortemente a produção por área.

Também Stobbs (1977) mostrou que o aumento na oferta de massa seca de folhas de capim-guiné (*Gatton panic*) de 15,8 para 22,1 Kg/vaca/dia elevou a produção diária de leite de 9,9 para 10,4 Kg/vaca/dia (Tabela 2). Ou seja, um aumento de 40% na oferta de forragem gerou o incremento de apenas 5% na produção diária de leite por vaca. O conhecimento destes limites de oferta é fundamental para a exploração racional da produção forrageira notadamente em gramíneas tropicais, nas quais altas ofertas de forragem geram grandes alterações estruturais do dossel forrageiro.

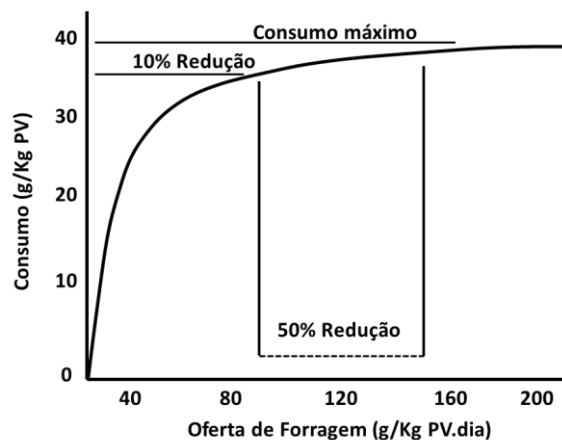


Figura 3. Relação entre oferta e consumo de forragem (Hodgson, 1981).

Reis et al. (2006) evidenciando a importância da estrutura do pasto sobre o consumo de forragem de animais em pastejo propuseram a inclusão desta variável no diagrama clássico de Mott and Moore (1970) que caracteriza os fatores ligados a qualidade da forragem. Desta forma, a quantidade de forragem consumida dependeria dos fatores clássicos: aceitação da forragem, velocidade de passagem pelo trato digestivo, disponibilidade e também da estrutura do pasto.

Tabela 2. Efeito da disponibilidade de forragem de capim-guiné sobre a produção de leite de vacas

	Disponibilidade de pasto (kg/vaca.dia)			
	15	25	35	55
Massa Seca total	15	25	35	55
Massa Seca de folhas	9,5	15,8	22,1	34,8
	Produção de Leite			
Kg/vaca.dia	8,9	9,9	10,4	10,6

Fonte: Adaptado de Stobbs (1977)

Pesquisas na área de forragicultura no Brasil têm buscado, nas últimas décadas, controlar o desenvolvimento do dossel forrageiro a fim de proporcionar melhor estrutura para o pastejo. Estudos com cultivares de *Panicum maximum* demonstraram a importância do período de descanso (SANTOS et al., 1999; CÂNDIDO et al., 2005; GOMIDE et al., 2007) e também do resíduo pós-pastejo (CARNEVALLI et al., 2006; BARBOSA et al., 2007) sobre a dinâmica de acúmulo de forragem, processo determinante da estrutura do dossel. Carnevalli et al. (2006) caracterizando processo de rebrotação do capim-Mombaça após o pastejo mostraram que inicialmente há um lento acúmulo de folhas que se acentua com o suceder dos dias rebrotação até atingir um patamar no qual o acúmulo de folhas não mais responde ao aumento no período de rebrotação. A estabilização na curva de acúmulo foliar coincide com o incremento na participação de colmo e material senescente, caracterizando a forte depreciação estrutural do dossel (Figura 4).

A fim de ilustrar o efeito da presença de colmos sobre comportamento ingestivo de novilhos, Benvenuti et al. (2008) estabeleceram, em dosséis artificiais de *Panicum maximum*, densidades crescentes de 100, 200, 300 e 400 colmos por metro quadrado. Os autores observaram redução exponencial na massa do bocado e na ingestão de forragem de novilhos de um e três anos de idade (Figura 5), mostrando o efeito negativo deste componente morfológico sobre o consumo de forragem.

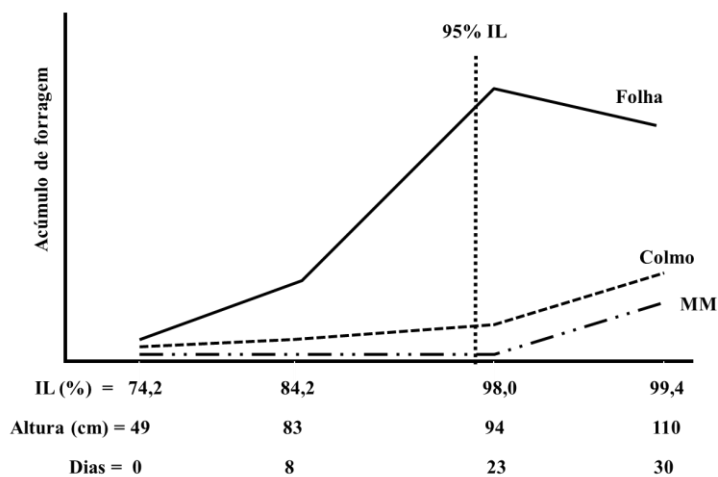


Figura 4. Acúmulo dos componentes folha, colmo e material morto (MM) durante a rebrotação do pasto de capim-Mombaça sob resíduo pós-pastejo de 50 cm (Carnevalli et al., 2006).

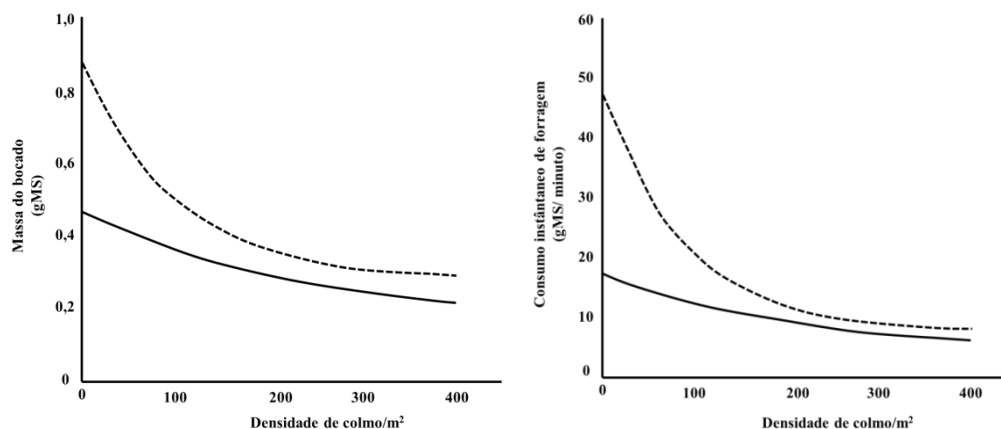


Figura 5. Efeito da densidade de colmos sobre a massa do bocado e o consumo instantâneo de forragem em novilhos de 1 (linha sólida) e 3 (linha tracejada) anos (adaptado de Benvenuti et al., 2008).

Drescher et al. (2006) avaliando o papel do colmo de gramíneas como impedimento estrutural e seu efeito no comportamento ingestivo de bovinos, observaram alterações na curva funcional de resposta em função da qualidade da forragem, principalmente devido a redução no tamanho do bocado. Este efeito foi encontrado mesmo quando a quantidade de folhas foi

mantida, mas se aumentou a proporção de colmos. Assim, para os autores, o comprometimento do consumo não se deve apenas a redução na disponibilidade de folhas, mas, pelo menos em parte, é causado pelo aumento da interferência do colmo na apreensão de folhas.

Carvalho et al. (2008) detalharam o processo de busca e apreensão de forragem por ruminantes em pastejo e, em suas considerações reforçaram a necessidade de se buscar, por meio do manejo, manipular a estrutura dos pastos visando otimizar a colheita da forragem em pastejo a fim de maximizar a produção animal através da criação de ambientes pastoris favoráveis ao pastejo. Também Carvalho et al. (2004) fizeram uma interessante revisão sobre o processo de perda de forragem em pastejo e chamaram a atenção para o fato de que a eficiência de pastejo, definida como a proporção de forragem acumulada que é consumida pelos animais em pastejo, compõe apenas uma porção das perdas envolvidas no processo produtivo. Citando o trabalho de Delagarde et al. (2001), os autores mostraram que o consumo de forragem por vaca aumenta com o aumento na oferta, enquanto a eficiência de pastejo reduz (Figura 5).

Observa-se na figura abaixo que aumento na eficiência de pastejo acima de 50%, correspondente a ofertas inferiores a 30 Kg de MS/vaca/dia, resulta em acentuada redução no consumo de vacas. Por outro lado, ofertas superiores a 30 Kg de MS/vaca/dia pouco elevam o consumo individual, enquanto reduzem sensivelmente a eficiência de pastejo.

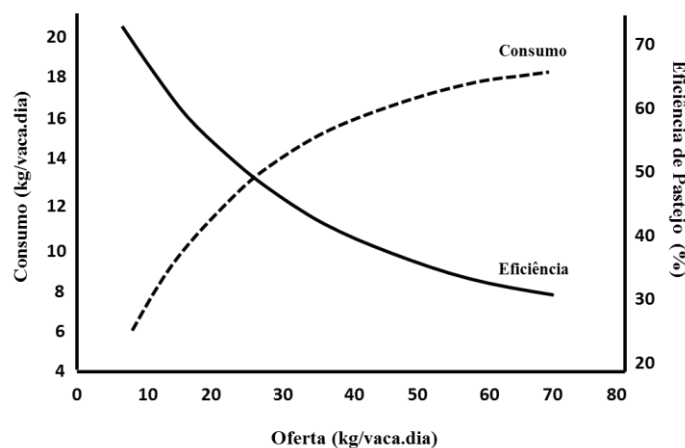


Figura 6. Relação entre eficiência de pastejo e o consumo de forragem de vacas leiteiras conforme a oferta de forragem (Delagarde et al., 2001 citado por Carvalho et al., 2004)

Braga et al. (2007) avaliando o efeito de ofertas de forragem em capim-Marandu observaram valores de eficiência de pastejo de 64, 33, 22 e 17%, em 2003, e 55, 30, 23 e 15% em 2004, respectivamente, para as ofertas diárias de 5, 10, 15 e 20 kg de MS/100 kg de PV. O manejo do pasto foi o de lotação rotacionada com 28 dias de descanso e 7 dias de ocupação. O maior ganho de peso por área, entretanto, ocorreu sob oferta de 10%, em virtude do melhor desempenho animal. Assim, tem-se que o aumento da eficiência de pastejo nem sempre está associado à máxima produtividade animal, devido à menor eficiência de conversão da forragem em produto animal (CARVALHO et al., 2004) mostrando que a maximização da eficiência de pastejo deve ser analisada sob uma perspectiva mais ampla que leve em consideração outros aspectos. Porém, altas ofertas de forragem além de representar forte redução na taxa de lotação e conseqüentemente no rendimento por área, traz sérias conseqüências para a estrutura do dossel notadamente em gramíneas tropicais cespitosas, além de afetar o acúmulo de forragem durante a rebrotação seguinte. Korte et al. (1982) já alertavam para o fato de que pastejos leves e frequentes resultam em redução na taxa de acúmulo de forragem verde por área em função de: aumento do gasto energético com a respiração, folhas residuais mais velhas e com menor capacidade fotossintética, prejuízo à distribuição da luz no perfil do dossel, menor eficiência de interceptação luminosa e menor taxa assimilatória líquida.

A senescência de folhas é uma das principais fontes de perdas de forragem em pastagens e foi bem apontada por Carvalho et al. (2004). Contudo, em gramíneas tropicais, sobretudo as cespitosas, o alongamento e lignificação do colmo deve ser também considerada como uma importante fonte de perda ou de redução da eficiência de uso da forragem produzida (Santos et al., 1999), tanto pela dificuldade de sua apreensão, como pela imposição de uma barreira física ao acesso de folhas localizadas nos extratos inferiores do dossel (DRESCHER et al., 2006).

Carnevali et al. (2006) avaliaram a perda de forragem em capim-mombaça manejado sob lotação rotacionada, sob a combinação de dois resíduos pós-pastejo (30 e 50 cm) e duas frequências de desfolha (interceptação luminosa-IL de 95 e 100% pelo dossel forrageiro). Observaram perdas de forragem ao longo de um ano variando de 3.120 kg MS/ha sob resíduo de 30 cm e intervalo de desfolha equivalente a 95% de IL a 5.900 kgMS/ha sob resíduo de 50 cm associado ao intervalo equivalente a 100% de IL.

Seguindo o raciocínio de Carvalho et al. (2004) de que a baixa eficiência na transformação da forragem consumida em produto animal representa outra fonte de perda de

forragem, o colmo contribuiria mais uma vez para redução da eficiência do processo devido aos seus elevados teores de fibra, baixa digestibilidade e teor proteico.

A intensificação no uso da forragem produzida torna mais importante a reposição de nutrientes ao sistema para garantir as condições de rápido restabelecimento da planta forrageira.

O nitrogênio é o principal nutriente responsável pela aceleração no crescimento das plantas e no incremento da capacidade de suporte da pastagem, mas seu efeito pressupõe alta disponibilidade de fósforo e potássio no solo. De modo geral, a adubação nitrogenada não traz benefício ao desempenho animal, senão à capacidade de suporte da pastagem e, assim, à produção por hectare. Este efeito pode ser claramente observado no trabalho de Lugão (2001) que estudando níveis de adubação de 0, 150, 300 e 450 kg de N/ha em pastagem de capim-Tanzânia não observaram mudança no ganho de peso vivo de novilhos, mas incrementaram a capacidade de suporte em 3,5 vezes, com resposta equivalente na produção por área. Mais claramente, para se ter maiores respostas ao uso da adubação, principalmente a nitrogenada, é preciso reconhecer que seu grande benefício está em acelerar o crescimento ou a recuperação da planta após a desfolha/pastejo. Com isso, é possível e necessário reduzir o período de descanso dos piquetes para garantir boa estrutura do pasto (GOMIDE et al., 2007; TRINDADE et al., 2007; BARBOSA et al., 2007; VOLTOLINI et al., 2010; GOMIDE et al., 2012).

A partir de um determinado estágio de desenvolvimento há queda no ritmo de crescimento de folhas e acúmulo de materiais indesejáveis (colmo, material morto e inflorescência) resultando em maiores perdas sob pastejo e conseqüente diminuição da eficiência de uso do pasto. Alta eficiência de uso do pasto deve ser considerada, a fim de otimizar o retorno em termos da produção por quilo de nitrogênio aplicado conforme mostrado por Boin (1986). Segundo ele, a eficiência da adubação nitrogenada, em termos kg de leite/kg de N, é influenciado pelo potencial de produção do animal, mas principalmente pela eficiência de uso do pasto. Assim, a resposta a aplicação de nitrogênio, considerando um nível de produção de 12 kg/vaca.dia, pode variar de 10,9 a 19,6 kg leite/kg N em resposta a uma utilização do pasto de 50 a 90%, respectivamente.

O retorno por animal é mais sensível à suplementação do que à adubação. Por outro lado, a adubação é mais eficiente em promover aumentos na produção por hectare do que a suplementação. Estes resultados reforçam a importância de se explorar o aumento da taxa lotação conseguida com a adubação, principalmente em gramíneas tropicais, podendo a

suplementação ser usada como uma ferramenta estratégica para garantir alto desempenho individual conforme propõe Pedrosa e Danés (2011).

O aumento na taxa de lotação tem sido conseguido também com a redução do período de descanso dos piquetes, pelo menos dentro da estação chuvosa, e aumento na eficiência de uso da forragem, levando a um menor número de piquetes e conseqüente redução de área de pasto (VOLTOLINI et al., 2010; GOMIDE et al., 2012). O aumento na produção por área advém da redução do número de piquetes necessários para o manejo do sistema. Como exemplo, consideremos um pastejo rotacionado com período de descanso de 33 dias e 3 dias de ocupação dos piquetes. Neste caso, o número de piquetes (NP) necessários seria de: $NP = (33/3) + 1$, ou seja, 12 piquetes. Entretanto é possível, numa pastagem bem formada com gramíneas produtivas dentro da estação chuvosa e com adubação adequada, tirar proveito do rápido crescimento das gramíneas tropicais e reduzir o tempo necessário para o reestabelecimento do pasto para 24 dias ou menos. Nesta nova perspectiva o número de piquetes passaria para: $NP = (24/3) + 1$, ou seja, nove piquetes.

Estudos de manejo de pastagens das últimas décadas têm buscado controlar a estrutura do pasto e aumentar sua eficiência de uso sob pastejo, sendo a intensidade e a frequência as ferramentas a serem ajustadas para este objetivo. Sob lotação rotacionada este controle tem sido buscado com variações no resíduo pós-pastejo (intensidade) e no intervalo entre pastejos (frequência).

Assim como demonstrado por Parsons and Penning (1988) para gramíneas de clima temperado, também em gramíneas tropicais a interrupção do período de descanso baseado na interceptação de 95% da luz incidente pelo dossel tem se mostrado eficiente em prevenir, além do acúmulo de material senescente, o alongamento do colmo (Da Silva et al., 2011), processos que comprometem a estrutura da pasto e reduzem a eficiência de utilização da forragem (CARVALHO et al., 2011).

Em capim-Mombaça sob pastejo rotacionado, Carnevalli et al. (2006) observaram maior produção de forragem ao longo do ano associando menor resíduo pós-pastejo (30 cm) com período de descanso necessário ao alcance de 95% de IL (88 cm de altura), relativamente ao resíduo de 50 cm e/ou maior período de descanso. Além disso, houve queda na proporção de folhas e aumento na participação de colmo e material morto com o aumento do resíduo de 30

para 50 cm e principalmente com o prolongamento do período de descanso de 95 para 100% de IL, que representou uma altura média em pré-pastejo de 88 e 115 cm, respectivamente.

Da mesma forma Barbosa et al. (2007) estudaram, em capim-tanzânia, o efeito das alturas de resíduo de 25 e 50 cm combinadas com as frequências de 90, 95 e 100% de interceptação luminosa para entrada dos animais no piquete.

O acúmulo de matéria seca total e de folhas em 309 dias foi maior na combinação de 25 cm com 95% de interceptação luminosa. Estes resultados, associados às características estruturais do pasto como baixo acúmulo de colmo e baixo percentual de material morto, levaram os autores a concluir ser este o melhor manejo do capim-Tanzânia sob manejo rotacionado.

Também Difante et al. (2010) avaliando o capim-Tanzânia sob lotação rotacionada com período de descanso baseado na IL de 95%, observaram que o aproveitamento médio da forragem produzida ao longo do período chuvoso foi de 90 e 50%, respectivamente para os resíduos pós-pastejo de 25 e 50 cm. Isto mostra a importância da associação entre intensidade de pastejo e período de descanso, para o controle da estrutura do pasto e alta eficiência de uso do pasto.

Outro critério prático é a observação do início do amarelecimento e morte de folhas nos perfilhos. Este processo se intensifica a partir de determinado ponto no desenvolvimento do dossel forrageiro e coincide com o alcance do índice de área foliar crítico (95% de interceptação luminosa) conforme pode ser visto nas figuras de Parsons and Penning (1988) e Carnevalli et al. (2006), Figuras 2 e 3, respectivamente. Assim, baseando-se no fato de que o capim-Mombaça mantém três folhas vivas por perfilho desenvolveu-se um ensaio utilizando o número de folhas formadas após a desfolha como determinante do período de descanso dos piquetes para avaliar o efeito sobre as características do pasto de capim-Mombaça (CANDIDO et al., 2005; GOMIDE et al., 2007).

Na Tabela 3 abaixo observa-se que o prolongamento do período de descanso além da formação da terceira folha compromete a estrutura do pasto em termos de sua relação folha/colmo, além de dificultar a manutenção do resíduo pós-pastejo (Tabela 4).

Tabela 3. Características do pasto de capim-Mombaça sob diferentes períodos de descanso (PD) determinado pelo número de folhas aparecidas após o pastejo

PD (Nº Folhas)	Altura (cm)	Biomassa (kg/ha.ciclo)	Relação Folha/Colmo	Perfilhos (Nº/m ²)
2,5	79	4.570	4,6	240
3,5	98	5.580	3,7	176
4,5	117	7.340	1,7	148

Fonte: Gomide et al. (2007).

Tabela 4. Efeito do período de descanso e dos ciclos de pastejo sobre a altura pós-pastejo do capim Mombaça

Período de Descanso	Ciclos de Pastejo		
	1º	2º	3º
	Altura do resíduo pós-pastejo (cm)		
2,5 folhas	38,2	39,3	39,4
3,5 folhas	46,8	57,1	65,4
4,5 folhas	59,1	68,6	---

Fonte: Cândido et al. (2005).

Na tabela acima se vê que o prolongamento do período de descanso prejudica o rebaixamento do pasto, acarretando um aumento progressivo da altura residual que compromete a estrutura do pasto nos ciclos de pastejo seguintes.

Além do período de descanso e da altura de resíduo pós-pastejo, sob lotação rotacionada interessa ainda o período de ocupação dos piquetes. Quanto a este aspecto Cóser et al. (1998) avaliaram os períodos de ocupação de 1, 3 e 5 dias em capim-elefante Napier sob lotação rotacionada com 30 dias de descanso. Neste trabalho observou-se, sob um dia de ocupação, menor variação na produção de leite das vacas (Figura 7) associado a uma maior uniformidade de pastejo dos piquetes; sendo porém necessários 31 piquetes contra 11 e 7 piquetes quando se utiliza 3 e 5 dias de ocupação, respectivamente. Por outro lado, o período de ocupação de 5 dias apresentou maior variação na produção diária de leite das vacas (Figura 6) como também maior desuniformidade no resíduo, com áreas sub-pastejadas e áreas super-pastejadas. Os autores concluíram que o período de ocupação de 3 dias concilia uniformidade de pastejo com estabilidade na produção de leite e número razoável de piquetes a serem adotados.

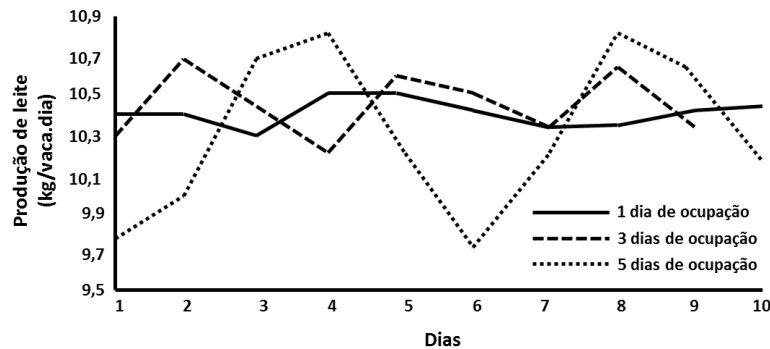


Figura 7. Variação diária na produção de vacas em pastagem de capim-elefante sob diferentes períodos de ocupação dos piquetes durante o período das águas (Adaptado de Cóser et al., 1998)

Ao longo do período de ocupação dos piquetes, há mudança do perfil explorado. Na fase inicial do rebaixamento do pasto o animal encontra alta disponibilidade de folhas que vai sendo progressivamente reduzida, e sua participação na dieta substituída por frações menos nobres da planta como colmos e material senescente (TRINDADE et al., 2007). Por isso, em sistemas rotacionados com longos períodos de ocupação observa-se variação na produção diária de leite das vacas. A variação na composição da dieta dos animais dentro do período de ocupação é maior em pastos com características estruturais indesejáveis (TRINDADE et al., 2007), ou seja com maior participação de colmos e folhas senescentes.

Atualmente sistemas muito intensivos de produção têm adotado um dia de ocupação dos piquetes sob lotação rotacionada, devido à uniformidade de pastejo e ao reconhecimento da importância do controle do resíduo pós-pastejo sobre as características estruturais e produtivas do pasto. Contudo, esta definição precisa ser bem avaliada devido ao maior investimento inicial com a necessidade de mais subdivisões (Tabela 5), bem como ao fato de tornar o sistema mais vulnerável ou menos “maleável”. Além disso, é preciso lembrar que o período de ocupação apenas não garante a uniformidade do pastejo sendo necessário o ajuste correto do número de animais necessários para se atingir o resíduo preconizado, ou seja, da taxa de lotação. Por isso é que Sollenberger and Vanzant (2010) afirmaram que devido ao efeito primordial da intensidade de pastejo sobre a produtividade, valor nutritivo, composição botânica e persistência do pasto, o planejamento do manejo do pastejo deve priorizar a escolha da adequada taxa de lotação ou altura do pasto. Ainda concluíram que: “Se a intensidade de pastejo adequada não é implementada, nenhuma outra estratégia de pastejo será capaz de compensar esta falha.”

Tabela 5. Número de piquetes (NP) necessários para o método de lotação rotacionada conforme a combinação entre o período de descanso (PD) e o período de ocupação (PO) dos piquetes ($NP=PD/PO + 1$).

Período de Descanso (dias)	Período de Ocupação (dias)			
	1	3	5	7
45	46	16	10	8
35	36	13	8	6
25	26	9	6	5
15	16	6	4	3

Períodos de ocupação de 3 dias conciliam estabilidade da produção e uniformidade de pastejo com redução considerável no número de piquetes.

Em gramíneas cespitosas como capim-Tanzânia e capim-Mombaça, resultados de pesquisa têm mostrado o potencial de exploração com resíduos baixos 30-40 cm (CANDIDO et al. 2005; CARNEVALLI et al., 2006; BARBOSA et al. 2007; GOMIDE et al., 2007), inclusive aumentando a população de perfilhos (GOMIDE et al., 2007) predominantemente basais que garantem o rápido restabelecimento do pasto.

Pedreira et al. (2005) atribuíram a alta eficiência de pastejo observada em capim-elefante cv. Guaçu sob lotação rotacionada à sua morfologia e padrão de perfilhamento. Neste trabalho, a eficiência de pastejo, considerada como a proporção da forragem total em pré-pastejo do capim-Guaçu variou pouco ao longo da estação chuvosa, apresentando valor médio de 51%; enquanto para o capim-Tanzânia a eficiência variou de 44,5 a 31,3% entre o início e final da estação chuvosa.

Gomide et al. (2011) avaliaram, sob parcela, dois clones anões (CNPGL 92-198-7 e CNPGL 94-34-3) provenientes do programa de melhoramento, quanto às suas características produtivas, estruturais e valor nutritivo em resposta a combinação fatorial de duas alturas de resíduo (25 e 45 cm) e três intervalos de desfolha baseados na interceptação luminosa (90, 95 e 100%). Para o clone CNPGL 92-197-7, que se mostrou mais promissor e atualmente recebeu o nome de BRS Kurumi, os autores concluíram que na estação chuvosa o intervalo entre desfolhas deve considerar a interceptação luminosa entre 90 e 95% o que acontece, em média com 19 dias ou 77 cm. Não houve efeito da altura de resíduo sobre o número de cortes realizados na estação chuvosa, porém maior massa de forragem total e de folhas foi colhida sob resíduo de 25 cm.

Dando continuidade às avaliações de clones selecionados para o uso sob pastejo Chaves et al. (2013) e Gomide et al. (2014, no prelo) avaliaram, sob lotação intermitente por meio da técnica de “mob grazing”, o BRS Kurumi (porte anão) e o CNPGL 00-1-3 (de porte intermediário). As alturas de resíduo adotadas foram 30 e 50 cm e os intervalos de desfolha baseados na interceptação luminosa (IL) de 90 e 95%. Alguns resultados deste trabalho são apresentados na Tabela 6 abaixo.

Tabela 6. Características do pasto de clones de capim-elefante conforme a interceptação luminosa e o resíduo pós-pastejo

Clone		Intercep. luminosa (%)		Resíduo (cm)	
BRS Kurumi	CNPGL 00-1-3	90	95	30	50
----- Massa foliar em pré-pastejo (kg/ha.ciclo) -----					
3.438 a	3.651 a	3.159 b	3.929 a	3.582 a	3.507 a
----- Taxa de acúmulo de forragem (kg/ha.dia) -----					
177 a	114 b	120 b	171 a	157 a	134 b
----- Relação folha/colmo -----					
1,3 a	0,9 b	1,1 a	1,2 a	1,2 a	1,0 b
----- Porcentagem de Folhas -----					
50 a	44 b	44 b	49 a	50 a	44 b
----- Altura Pré-pastejo (cm) -----					
75 b	127 a	97,3 b	106,0 a	97,1	106,2
----- Intervalo entre pastejos (dias) -----					
22 b	47 a	---	---	--	--

Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste Tukey a 10%. Adaptado de Chaves et al (2013) e Gomide et al (2014 no prelo).

Os valores para massa de folhas no pré-pastejo, diferiram apenas em reposta à interceptação luminosa. Também a taxa de acúmulo de forragem foi maior sob 95% de IL. Maiores taxas de acúmulo de forragem foram observados para o BRS Kurumi em relação ao CNPGL 00-1-3, assim como sob IL de 95% e resíduo de 30 cm. Também a porcentagem de folhas no dossel foi superior para o BRS Kurumi, assim como para o resíduo de 30 cm em relação ao de 50 cm e sob intervalo entre pastejos baseados em 95% de IL comparativamente a 90%.

Maior massa de folhas residual foi observada no clone BRS Kurumi (745 vs 260 kg MS/ha), fruto de seu mais intenso perfilhamento (297 vs 107 perfilhos/m²) que permite sua rápida rebrota (22 dias) com boas características estruturais (GOMIDE et al., 2014 - no prelo).

Estes resultados mostram que existe tanto, variação entre gramíneas, quanto a possibilidade de, por meio de estratégias de manejo, buscar otimizar a produção de forragem dentro da estação de crescimento. Muitas vezes a melhor opção de manejo, principalmente em gramíneas cespitosas, é aquela que, ao invés de maximizar o acúmulo total de forragem por ciclo, busca garantir rápida recuperação após o corte, com alta taxa de acúmulo de forragem e alta participação de folhas. A Figura 8 abaixo é uma tentativa de ilustrar, utilizando-se dos conceitos de Parsons and Penning (1988) anteriormente discutidos, que embora não se obtenha a máxima massa de forragem por ciclo de pastejo, o encurtamento do período de rebrotação, com maior número de ciclos de pastejo realizados, mais do que compensa e redução na produção por ciclo.

As altas taxas de acúmulo de forragem das gramíneas tropicais devem ser vistas como uma oportunidade de acumular massa num menor intervalo entre desfolhas e garantir adequada estrutura para o pastejo com claras vantagens em termos de produção por área.

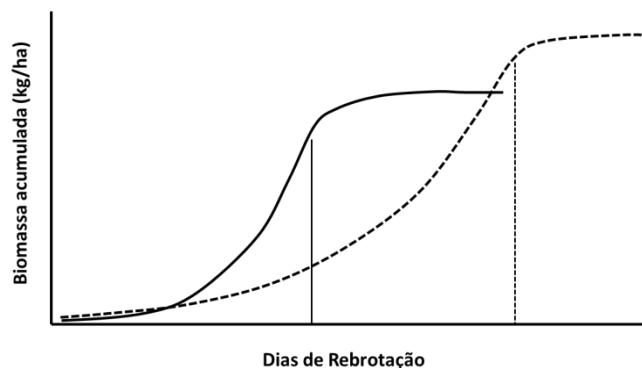


Figura 8. Representação hipotética de curvas de rebrotação de gramíneas após desfolha.

Assim, a linha sólida da figura mostra que mesmo gramíneas que possuam menor acúmulo total de forragem por ciclo podem ser mais eficientemente exploradas, desde que apresentem alta taxa de acúmulo de forragem. Da mesma forma, o manejo que busque garantir uma recuperação após desfolha mais próxima da resposta representada pela linha sólida, pode representar maior produção de forragem ao final da estação de crescimento. Além disso, o uso do pasto no momento correto, com menor período de descanso, permite reduzir o número de piquetes e conseqüentemente elevar a taxa de lotação durante a estação chuvosa, aumentando a produção por área. A redução da área necessária para a alimentação do rebanho durante o

período chuvosa pode ser aproveitada para incrementar a produção de forragem para o período de estiagem, dando uma abordagem mais sistêmica ao manejo intensivo de pastagens.

4. PRODUÇÃO ANIMAL SOB MANEJO INTENSIVO DE PASTAGENS

A produção de leite ou carne por hectare é resultado da produção por animal e do número de animais mantidos na área. A produção por animal reflete a qualidade da forragem ingerida, enquanto o número de animais mantidos por hectare reflete o potencial produtivo do pasto. Com a correta exploração da alta capacidade produtiva das gramíneas tropicais é possível obter altas taxas de lotação e assim incrementar a produção animal por área.

Estudos que têm buscado tirar proveito das altas taxas de crescimento das gramíneas tropicais, interrompendo a rebrotação próximo a máxima taxa média de crescimento, têm conseguido aumentos na taxa de lotação e na produção por área durante a estação chuvosa devido à redução no período de descanso e consequente redução de área (VOLTOLINI et al., 2010; GOMIDE et al., 2012; POLYCARPO, 2012).

Avaliando a produção de leite em pastos de capim-Marandu sob lotação rotacionada (3 dias de ocupação) com período de descanso fixo (30 dias) ou “flexível” definido em função do tempo necessário para o atingimento de 95% de interceptação luminosa pelo pasto, Gomide et al. (2012) observaram que o tempo médio de descanso dos piquetes foi reduzido para 21 dias no manejo flexível sem alterar a produção diária por vaca (15,3 e 14,6 kg/vaca/dia, respectivamente para o fixo e o flexível). A utilização de apenas 8 piquetes dos 11 disponíveis, se traduz em maior taxa de lotação (5,1 X 4,1 vacas/ha) com conseqüente aumento na produção de leite por área (73 X 63 L/ha/dia) dentro da estação chuvosa. Estes dados são ainda preliminares e merecem ser validados, com maior período de avaliação e repetido por alguns anos. Estes resultados são fruto, dentre outros fatores, da melhoria na estrutura do dossel e no aumento da eficiência de uso do forragem.

Resultados semelhantes foram observados por Voltolini et al. (2010) que compararam, em capim-elefante Napier, período de descanso fixo de 26 dias com o variável, baseado na interceptação luminosa de 95% pelo dossel. A taxa de lotação foi ajustada para corresponder à oferta 4% do PV. Também Polycarpo (2012) avaliou as resposta produtivas do pasto e a produção de leite em pastos de capim-elefante manejado com período de descanso fixo de 27

dias ou ao atingir 1 m de altura. Na Tabela 7 abaixo é apresentado uma síntese dos principais resultados destes dois trabalhos.

Tabela 7. Características do pasto de capim-elefante e produção de leite conforme o período de descanso fixo ou variável

	Voltolini e tal. (2010)		Polycarpo (2012)	
	Período de descanso		Período de descanso	
	Fixo	95% IL	Fixo	1 metro
P. descanso (dias)	26 a	19,4 b	27	23
Altura pré (cm)	121 a	103 a	120 a	103 b
Altura pós (cm)	71	62 b	47 a	41 b
Fornagem pré (kg/ha)	6.310 a	6.270 a	6.642 a	6.209 b
Densidade (kg MS/ha.cm)	53	63	55 b	60 a
Produção de Leite (kg/vaca) ¹	12,9*	13,7*	8,3	9,3
Taxa de Lotação (UA/ha)	5,8	8,3	7,1	9,1
Prod. Leite/ha	75	114	59,3	84,6

¹ Estimado pela razão entre a Produção por área e a taxa de lotação. * Fornecimento de 6,3 kg de concentrado por dia

Observa-se na tabela acima que o manejo baseado em critérios morfofisiológicos durante a estação chuvosa permite reduzir o período de descanso dos piquetes, com redução nas alturas pré e pós-pastejo, aumento na densidade de forragem e com pouco ou nenhum efeito sobre a massa de forragem. A redução do número de piquetes utilizados sob menor período de descanso se traduz em maior taxa de lotação e conseqüente aumento na produção por área.

Embora a maioria dos trabalhos não tenha observado redução na produção por animal, quando se intensifica o manejo, ou seja, aumenta a pressão de pastejo, ajustes podem ser feitos através da suplementação. Neste sentido, Fariña et al. (2011) comparando sistemas de produção de leite baseados no uso de pastagens, avaliaram o aumento na produção de leite por área através do aumento na taxa de lotação ou do rendimento por animal. Observaram maior eficiência marginal do uso da suplementação quando se aumenta a taxa de lotação do que

quando se busca o aumento no rendimento por vaca (0,18 X 0,07kg de leite/ MJ de energia metabolizável). Os autores concluíram que sistemas que incrementam a produção de leite por hectare através do aumento na taxa de lotação provaram ser mais efetivos que sistemas que o fazem através do aumento na produção por vaca, tanto em termos da resposta animal quanto da eficiência de uso do suplemento. Este resultado associado aos aspectos ligados à eficiência de uso do pasto e aumento na taxa de lotação proporcionado por manejos mais intensivos discutidos anteriormente, mostra a perspectiva ou a necessidade da associação do manejo estratégico do pasto e da suplementação. Neste sentido, Pedrosa e Danés (2011) compararam, por meio de simulação, a necessidade de suplementação para um rebanho de 100 vacas com produção média de 20 kg/dia, numa pastagem de baixa ou de alta qualidade. A simulação apontou que o pasto de melhor qualidade gera uma economia de 1,56 kg de concentrado por vaca/dia, além de permitir uma formulação mais econômica do concentrado utilizado, refletindo numa receita diária por vaca de R\$ 7,40 contra R\$ 6,45 para o pasto de baixa qualidade. A economia anual gerada com a alteração da suplementação do rebanho é estimada em R\$ 34.675,00; fruto apenas de um manejo adequado do pasto.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A intensificação da produção animal tem sido apontada como alternativa para o incremento na produção pecuária, mesmo num cenário de expansão das áreas de plantio de milho, soja e cana-de-açúcar sobre áreas de pastagens. Neste sentido, o manejo intensivo de pastagens exerce fator determinante para que a pecuária possa vencer os desafios apresentados. Além de promover, quando bem executado, aumento de renda ao produtor, o manejo intensivo de pastagens favorece o planejamento forrageiro do para a época seca, disponibilizando áreas para a produção de silagem, cana etc.

O manejo intensivo em pastagens tropicais tem se baseado na exploração das altas taxas de crescimento das gramíneas forrageiras durante a estação chuvosa com uso de adubação. Quando bem explorada, esta alta taxa de crescimento se traduz em aumento na taxa de lotação da pastagem com consequente aumento na produção por área.

Para isso é preciso controlar a estrutura do pasto, evitando o acúmulo de colmos e folhas mortas, através, tanto do uso do pasto no momento certo, quanto do ajuste na taxa de lotação para alcançar o resíduo de pastejo desejado e específico para cada espécie e/ou cultivar.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 329-340, 2007.

BENVENUTTI, M. A.; GORDON, I. J.; POPPI, D. P. The effects of stem density of tropical swards and age of grazing cattle on their foraging behaviour. **Grass and Forage Science**, v. 63, p. 1-8, 2008.

BOIN, C. Produção animal em pastos adubados. In: MATTOS, H. B.; WERNER, J. C.; YAMADA, T.; MALAVOLTA, E. ed. **Calagem e Adubação de Pastagens**. Piracicaba: POTAFOS, 1986. p. 383-419.

BRAGA, G. J. et al. Eficiência de pastejo de capim-marandu submetido a diferentes ofertas de forragem. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 1641-1649, 2007.

CANDIDO, M. J. D. et al. Morfofisiologia do dossel de *Panicum maximum* cv Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 2, p. 338-347, 2005.

CARNEVALLI, R. A. et al. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, p. 165-176, 2006.

CARVALHO, C. A. B. et al. Dinâmica do perfilhamento em capim-elefante sob influência da altura do resíduo pós-pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, p. 145-152, 2006.

CARVALHO, P. C. F.; CANTO, M. W.; MORAES, A. Fontes de perdas de forragem sob pastejo: Forragem se perde? In: PEREIRA, O. G. et al. (Eds.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO

DA PASTAGEM, 2., Viçosa, 2004. Viçosa: UFV, 2004. p. 387-417.

CARVALHO, P. C. F. et al. In: PEREIRA, O. G. et al. (Eds.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 4., Viçosa, 2008. Viçosa: UFV, 2008. p. 101-130.

CARVALHO, P. C. F. et al. Estudo do consumo de forragem pelo animal em pastejo e seu impacto na produção de ruminantes. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE AVANÇOS EM TÉCNICAS DE PESQUISA EM NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 3., Pirassununga, 2011. Pirassununga, 2011. p. 212-228.

CHAVES, C. S. et al. Forage production of elephant grass under intermittent stocking. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 234-240, 2013.

CÓSER, A. C.; DERESZ, F.; MARTINS, C. E. Período de utilização de capim-elefante em pastagens. **Informe Agropecuário**, v. 19, p. 33-35, 1998.

Da SILVA, S. C. Uso da interceptação luminosa como critério de manejo do pastejo. In: EVAGENLISTA, A.R. et al. (Eds.) **As forrageiras e suas relações com o solo, ambiente e o animal**. Lavras-MG, p.79-98, 2011.

Da SILVA, S. C.; NASCIMENTO Jr., D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 121-138, 2007 (Suplemento especial).

DERESZ, F. Influência do período de descanso da pastagem de capim-elefante na produção de leite de vacas mestiças Holandês-Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.461-469, 2001.

DIFANTE, G. S. et al. Desempenho e conversão alimentar de novilhos de corte em capim-Tanzânia submetido a duas intensidades de pastejo sob lotação rotativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 33-41, 2010.

DRESCHER, M. et al. The role of grass stems as structural foraging deterrents and their effects on the

foraging behaviour of cattle. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 101, p. 10-26, 2006.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 1, p. 98-106, 2009.

FARIÑA, S. R. et al. Pasture-based dairy farm systems increasing milk production through stocking rate or milk yield per cow: pasture and animal responses. **Grass and Forage Science**, v. 66, p. 316-332, 2011.

GOMIDE, C. A. M.; GOMIDE, J. A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 1487-1494, 2007.

GOMIDE, C. A. M.; ANJOS, A. J.; RIBEIRO, K. G. et al. Intensive milk production on marandugrass pasture during the rainy season. In: **Proceedings of Joint Annual Meeting of ADSA-ASAS-CSAS**, Phoenix-AZ, 2012.

GOMIDE, C. A. M. et al. Produção de forragem e valor nutritivo de clones de capim-elefante anão sob estratégias de desfolha intermitente. Embrapa Gado de Leite, 2011. 23p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 31)

GOMIDE, C. A. M. Structural traits of elephantgrass genotypes under rotational stocking strategies. **African Journal of Range and Forage Science**, 2014 (no prelo).

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. New York: John Willey, Longman Scientific and Technical, 1990. 200p.

HODGSON, J. The influence of grazing pressure and stocking rate and herbage intake and animal performance. In: HODGSON, J., JACKSON, R. K. (Eds.). **Pasture utilization by the grazing animal**. Occasional Symposium, Edinburgh, 1981. p. 93-103.

IBGE. **Censo Agropecuário e Pesquisa da Pecuária Municipal**, Instituto Brasileiro de Geografia e

Estatística, 2010.

KORTE, C. J.; WATKIN, B. R.; HARRIS, W. Use of residual leaf area index and light interception as criteria for spring-grazing management of ryegrass dominant pasture. **New Zealand Journal of Agriculture Research**, v. 25, p. 309-319, 1982.

LUGÃO, S. M. B. et al. Animal performance in pastures of *Panicum maximum* cv.IPR86 fertilized with nitrogen. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19., São Pedro, 2001. **Proceedings...** Piracicaba: FEALQ, 2001b. p.844-845.

MARTHA Jr., G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. Land-saving approaches and beef production growth in Brazil. **Agricultural Systems**, v. 110, p. 173-177, 2012.

PACIULLO, D. S. C. et al. Morfogênese e acúmulo de biomassa foliar em pastagem de capim-elefante avaliada em diferentes épocas do ano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 7, p. 881-887, 2003.

PACIULLO, D. S. C. et al. Disponibilidade de matéria seca, composição química e consumo de forragem em pastagem de capim-elefante nas estações do ano. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 4, p. 904-910, 2008.

PARSONS, A. J.; PENNING, P. D. The effect of duration of regrowth on photosynthesis, leaf death and the average rate growth in a rotationally grazed sward. **Grass and Forage Science**, v. 43, p. 15-27, 1988.

PEDREIRA, C. G. S. et al. Forage yield and grazing efficiency on rotationally stocked pastures of 'Tanzania-1' guineagrass and 'Guaçu' elephantgrass. **Scientia Agricola**, v. 62, p. 433-439, 2005.

PEDROSO, A. M.; DANÉS, M. A. C. Suplementos concentrados como ferramenta estratégica em sistemas intensivos de produção de leite em pastagens. In: EVANGELISTA, A. R. et al.

(Eds.). **As forragens e suas relações com o solo, ambiente e o animal**. UFLA, Lavras, p. 99-122, 2011.

POLYCARPO, R. C. Manejo do capim-elefante no Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"-ESALQ-USP. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/pastagens/manejo-do-capim-elefante-no-departamento-de-zootecnia-da-escola-superior-de-agricultura-luiz-de-queiroz-esalqusp-49864n.aspx>, acessado em 14 de agosto de 2012.

REIS, R. A.; Da SILVA, S. C. Consumo de forragens. In: BERCHIELLI, T. T. et al (Eds.) **Nutrição de Ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006. p. 79-110.

SANTOS, F. A. P. et al. Aspectos econômicos, sociais e ambientais da produção de leite a pasto. In: **Alternativas para produção sustentável de leite na Amazônia**. Brasília: Embrapa, 2013. p. 277-292.

SANTOS, P. M.; CORSI, M.; BALSALOBRE, M. A. A. Efeito da frequência de pastejo e da época do ano sobre a produção e a qualidade em *Panicum maximum* cvs. Tanzânia e Mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, p. 244-249, 1999.

SOLLENBERGER, L. E.; VANZANT, E. **Grazing management under subtropical conditions**. In: PEREIRA, O. G. et al. (Eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 5., Viçosa, 2010. Viçosa: UFV, 2010. p. 41-68.

STOBBS, T. H. Short-term effect of herbage allowance on milk production, milk composition and grazing time of cows grazing nitrogen-fertilized tropical grass. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 17, p. 892-898, 1977.

TRINDADE, J. K. et al. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 883-890, 2007.

VALLE, C. B. et al. Melhoramento genético de *Brachiaria*. In: RESENDE, R. M. S.; JANK, L. (Eds.). **Melhoramento de forrageiras tropicais**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2009. p. 13-54.

VILELA, D. Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de leite. In: VILELA D. et al. (Eds.) ***Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira***. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p. 191-223.

VOLTOLINI, T. V. et al. Produção e composição do leite de vacas mantidas em pastagens de capim-elefante submetidas a duas frequências de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 121-127, 2010.