

## **O manejo do pastejo e a intensificação da produção animal em pasto\***

**Sila Carneiro da Silva<sup>1</sup>**

### **Introdução**

O manejo do pastejo tem sido alvo de interesse durante muitos anos, particularmente em países ditos de pecuária desenvolvida, uma vez que tem sido por meio de práticas adequadas de manejo que incrementos significativos em produção e produtividade animal têm sido gerados, assegurando competitividade e longevidade aos sistemas de produção animal baseados na exploração de pastagens. Dentre as modalidades de métodos de pastejo existentes, o pastejo rotativo é uma das mais preferidas e utilizadas, função da maior facilidade de condução e possibilidades de controle do processo de pastejo, apesar dos maiores custos relacionados com subdivisão dos pastos, construção de corredores, áreas de sombra para conforto e suplementação animal e rede hidráulica para fornecimento de água em quantidade e qualidade. Nessa modalidade, o processo de pastejo ocorre de forma isolada do processo de rebrotação, uma vez que são intercalados períodos de ocupação e de descanso dos pastos. O fato pressupõe controle da duração do processo de rebrotação e, para tanto, a necessidade de conhecer o momento ideal de colheita da forragem produzida, ou seja, de retorno dos animais aos piquetes.

A produção e a colheita eficiente de qualquer cultura como milho, soja, cana-de-açúcar, laranja etc. requer conhecimento acerca do ciclo e do crescimento das plantas para que as operações envolvendo tratos culturais e colheita possam ser realizadas no momento correto e de maneira a propiciar o maior rendimento e produtividade possível. Para plantas forrageiras e pastagens essa lógica de raciocínio é a mesma, o que faz com que o conhecimento sobre os padrões de crescimento e desenvolvimento dessas plantas seja ponto de partida para que estratégias de manejo e de colheita possam ser idealizadas e implementadas. As plantas forrageiras acumulam forragem de maneira diferenciada ao longo de seu ciclo de crescimento, ora priorizando a produção de novas folhas e tecidos ora priorizando a produção

---

<sup>1</sup>Professor Associado do Departamento de Zootecnia da ESALQ/USP. Bolsista do CNPq

\*Texto originalmente publicado nos Anais do Simpósio de Produção Animal a Pasto – SIMPA-PASTO – realizado em Maringá, PR, em 2011.

de colmos e inflorescências. Esses diferentes padrões de crescimento têm implicações importantes sobre a produção de forragem, seu valor nutritivo, consumo e eficiência de colheita pelo animal, e precisam ser compreendidos para que práticas de manejo eficientes possam ser planejadas e utilizadas. Este texto tem por objetivo discutir aspectos relacionados com o crescimento das plantas forrageiras e consumo de forragem sob condições de pastejo ressaltando suas implicações sobre a determinação do ponto ideal de colheita da forragem produzida.

### **O crescimento das plantas forrageiras e o acúmulo de forragem**

O acúmulo de forragem durante o período de crescimento e rebrotação das plantas após pastejo é determinante da quantidade e qualidade da massa de forragem produzida. Trabalhos recentes de pesquisa têm descrito esse processo (e. g. HODGSON; DA SILVA, 2002; DA SILVA, 2004; DA SILVA; NASCIMENTO JR, 2007) e revelaram um padrão de crescimento semelhante e muito consistente para diferentes espécies e cultivares de plantas forrageiras (ZEFERINO, 2006; BARBOSA *et al.*, 2007; PEDREIRA *et al.*, 2007; DA SILVA *et al.*, 2009; VOLTOLINI *et al.*, 2010; BARBERO, 2011). De forma geral, logo após o pastejo e saída dos animais dos piquetes, o pasto começa a rebrotar com o objetivo de refazer sua área foliar, interceptar luz e crescer novamente (FIGURA 1), acumulando nova quantidade de forragem para ser utilizada no pastejo seguinte. No início são produzidas principalmente folhas, sendo o acúmulo de colmos e de material morto muito pequeno. Nessa fase a prioridade da planta é refazer sua área foliar com o objetivo de maximizar a interceptação da luz incidente por meio do componente mais eficiente que possui, as folhas. Pelo fato de o dossel forrageiro encontrar-se “aberto” após pastejo, praticamente não há competição por luz e a planta prioriza a produção de folhas. Esse processo é mantido dessa maneira até que a massa de forragem aumenta e as folhas começam a se sobrepor e sombrear umas às outras, especialmente aquelas posicionadas mais próximas do solo. Esse ponto é quando 95% de toda a luz incidente são interceptados. Nesse momento ocorre inversão de prioridades na partição de assimilados e as plantas, em resposta à competição por luz, começam a colocar folhas novas em condições de plena luz sempre na parte de cima do dossel forrageiro. Para que isso seja possível, a planta inicia um processo intenso de alongamento de colmos, consequência da elevação de seus meristemas apicais, fazendo com que as folhas novas, que surgem do interior do cartucho formado pelas bainhas das folhas existentes, sejam posicionadas acima das outras mais velhas. Quando isso acontece, as novas folhas produzidas são menores que as mais velhas, posicionadas próximas do solo, as quais iniciam processo de

morte e decomposição, causando redução do acúmulo de folhas e aumento do acúmulo de colmos e de material morto (FIGURA 2). Nesse estágio a altura e a massa de forragem dos pastos aumentam rapidamente, porém a massa de forragem disponível ao animal para colheita começa a apresentar proporções cada vez menores de folhas e maiores de colmos e de material morto à medida que o período de rebrotação aumenta, ou seja, o intervalo de pastejo é prolongado.

Figura 1 - Evolução da área foliar e interceptação de luz em pastos durante a rebrotação.

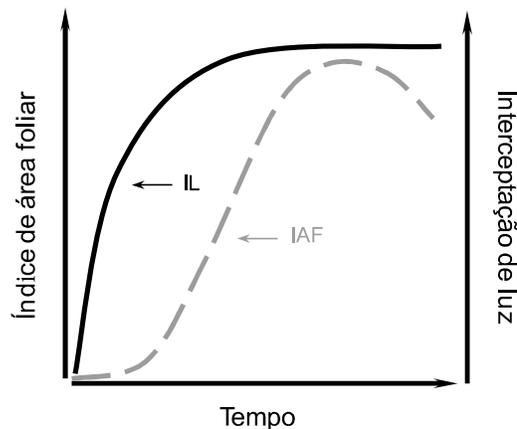
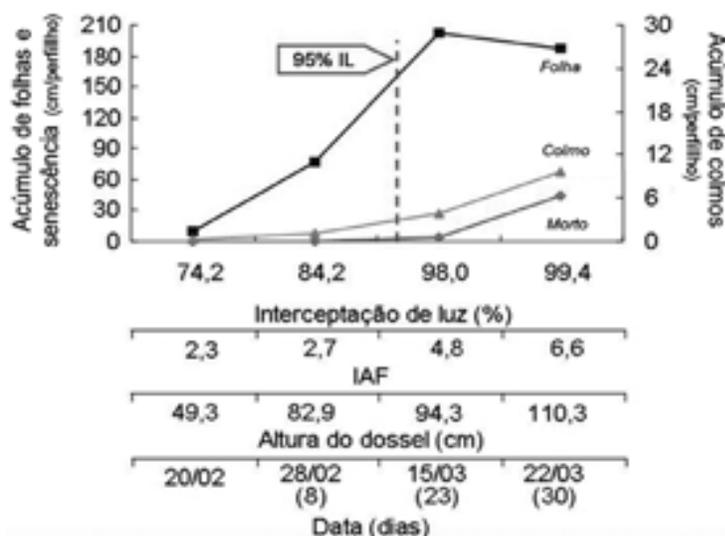


Figura 2 - Dinâmica do acúmulo de forragem durante a rebrotação em pastos de capim-mombaça pastejados com 100% de interceptação luminosa e altura pós-pastejo de 50 cm



Fonte: CARNEVALLI, 2003.

O intervalo de pastejo ideal, portanto, seria quando o acúmulo de folhas fosse elevado, porém antes do início do acúmulo acentuado de colmos e de material morto, condição que vem sendo demonstrado estar associada com 95% de interceptação da luz incidente durante a rebrotação para os capins mombaça (CARNEVALLI *et al.*, 2006), marandu (ZEFERINO, 2006), tanzânia (BARBOSA *et al.*, 2007), xaraés (PEDREIRA *et al.*, 2007), elefante (VOLTOLINI *et al.*, 2010) e mulato (BARBERO, 2011). Nesse ponto a massa de forragem é composta por elevada porcentagem de folhas e pequena porcentagem de material morto e colmos, sendo estes finos e tenros. Esse padrão de resposta é análogo àquele descrito para plantas forrageiras de clima temperado, notadamente azevém perene (PARSONS *et al.*, 1988), indicando existir muito mais semelhanças que diferenças entre plantas forrageiras de clima temperado e tropical e demonstrando o potencial de uso dos mesmos conceitos de manejo utilizados com sucesso em países ditos desenvolvidos na exploração de pastagens no Brasil. Nesse contexto, a condição de 95% de IL pode ser determinada no campo por meio da altura do pasto, medida do nível do solo até o horizonte de visada formado pelo plano horizontal de folhas, uma vez que essa característica estrutural do dossel forrageiro tem apresentado valores muito estáveis na condição de 95% de IL, permitindo que esse tipo de associação possa ser feito de maneira eficaz e eficiente e fornecendo uma ferramenta fácil e ágil de monitoramento dos pastos e controle do processo de pastejo em condições de campo; a altura. Nesse contexto o ponto ideal de colheita seria o mesmo para as diferentes plantas forrageiras avaliadas, ou seja, 95% de IL durante a rebrotação. Contudo, o valor de altura correspondente a cada uma delas seria específico, função de seu hábito de crescimento, espécie e cultivar (TABELA 1). O uso de metas de altura do pasto para caracterizar o momento ideal de colocação dos animais para pastejar assegura alta produção de forragem com elevada proporção de folhas e baixa proporção de colmos (jovens) e material morto (Tabela 2), contribuindo para a produção de forragem em quantidade e qualidade.

Tabela 1 - Metas de altura para entrada e saída dos animais em pastos manejados utilizando o método de pastejo rotativo.

Planta Forrageira	Altura do pasto (cm)	
	Entrada	Saída
Mombaça	90	30 a 50
Tanzânia	70	30 a 50
Elefante (Cameroon)	100	40 a 50
Marandu	25	10 a 15
Xaraés	30	15 a 20

Tifton-85	25	10 a 15
Coastcross e Florakirk	30	10 a 15

Fonte: DA SILVA *et al.*, 2008.

Tabela 2 - Composição morfológica (%) da massa de forragem em pré-pastejo de pastos de capim-mombaça submetidos a estratégias de pastejo rotativo (Janeiro de 2001 a Fevereiro de 2002)

Altura pós-pastejo (cm)	Interceptação de luz (%)		Média
	95	100	
<b>Folha:</b>			
30	70,9 <sup>Aa</sup>	60,3 <sup>Ab</sup>	65,6 <sup>A</sup>
50	57,7 <sup>Ba</sup>	57,5 <sup>Aa</sup>	57,6 <sup>B</sup>
Média	64,3 <sup>a</sup>	58,9 <sup>b</sup>	
<b>Colmo:</b>			
30	14,7 <sup>Ab</sup>	26,4 <sup>Aa</sup>	20,6
50	18,9 <sup>Aa</sup>	22,1 <sup>Aa</sup>	20,5
Média	16,8 <sup>b</sup>	24,2 <sup>a</sup>	
<b>Material morto:</b>			
30	13,7 <sup>Bb</sup>	19,0 <sup>Aa</sup>	16,4
50	20,7 <sup>Aa</sup>	18,1 <sup>Aa</sup>	19,4
Média	17,2	18,6	

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas e maiúsculas nas colunas não diferem entre si ( $P > 0,05$ ).

Fonte: CARNEVALLI, 2003.

O ritmo de crescimento das plantas varia de localidade para localidade, de ano para ano, com o uso de fertilizantes, corretivos e irrigação. Como o padrão de acúmulo de forragem depende da interceptação e competição por luz, quanto mais rápido um pasto cresce e/ou rebrota, mais rápido ele estará em condições de receber animais para um novo pastejo, indicando que o uso de calendários fixos e pré-definidos para intervalos de pastejo é limitado e pode causar sérios prejuízos para a qualidade da forragem produzida e, conseqüentemente, para a produção animal. Esses prejuízos são mais críticos quanto melhores forem as condições de crescimento para as plantas, ou seja, quanto mais rápido elas crescem (solos de elevada fertilidade, aduba-

dos, irrigados etc.), sugerindo maior necessidade de monitoramento eficiente e dificuldade de manejo em melhores condições de crescimento e produção das pastagens. Dessa maneira, fica claro que o conhecimento dos padrões de crescimento e acúmulo de forragem das plantas forrageiras é muito importante porque permite controlar a composição da forragem produzida por meio de ajustes no intervalo de pastejo ou período de descanso dos pastos. Caso um período de descanso muito longo seja utilizado, o pasto diminuiria a produção de folhas e aumentaria a produção de colmos e de material morto, componentes esses que são rejeitados pelos animais e normalmente se acumulam na base dos pastos, formando a “macega” que geralmente dá origem a ações como roçada e uso do fogo ao final do período seco e início do período chuvoso seguinte.

### **A ingestão de nutrientes e desempenho animal em pastagens**

A produção animal em pasto é função da quantidade de nutrientes ingeridos diariamente pelos animais em pastejo. Em condições de uso exclusivo de pasto, a ingestão de nutrientes é resultado da quantidade de forragem consumida e do valor nutritivo ou concentração de nutrientes na forragem ingerida. O crescimento das plantas forrageiras em pastagem ocorre prioritariamente no sentido de produzir folhas, mudando para acúmulo de colmos e de material morto apenas se o intervalo de pastejo adotado for mais longo que o necessário (FIGURA 2). O intervalo de pastejo ideal corresponde ao número necessário de dias para que o pasto atinja 95% de interceptação da luz incidente que, para cada planta forrageira, pode ser associado a uma condição de altura do pasto (TABELA 1). O uso da meta de manejo baseada na interceptação de luz assegura que o momento de colheita da forragem (entrada dos animais no pasto) seja consistentemente o mesmo em relação ao estágio de crescimento da planta durante a rebrotação, assegurando produção de forragem com alta proporção de folhas e baixa proporção de colmos e de material morto (TABELA 2), ou seja, forragem de alto valor nutritivo. Trabalhos recentes têm revelado que quando os pastos são devidamente manejados e os intervalos de pastejo ótimos utilizados, a forragem produzida possui valor nutritivo que varia pouco dentre diferentes espécies e cultivares de plantas forrageiras, a maior diferença sendo apenas a quantidade e a distribuição da forragem produzida (DA SILVA; CARVALHO, 2005; DA SILVA; NASCIMENTO JR, 2007). Nessa condição, o valor nutritivo da forragem consumida pelos animais em pastejo varia, em média, de 12 a 18% de proteína bruta e de 60 a 70% de digestibilidade (TABELA 3), valores considerados elevados e que caracterizam forragem de bom valor nutritivo. Nesse contexto, as diferenças em desempenho animal são consequência, basicamente, da quantidade de

forragem ingerida, uma vez que a diferença em valor nutritivo é pequena, fato que realça a importância de conhecer e compreender como se dá o consumo de forragem pelos animais em pastejo e como ele é afetado pelas práticas de manejo utilizadas.

Tabela 3 - Valor nutritivo da forragem colhida em pastos utilizados com base em metas de manejo e respeitando o ritmo de crescimento das plantas forrageiras

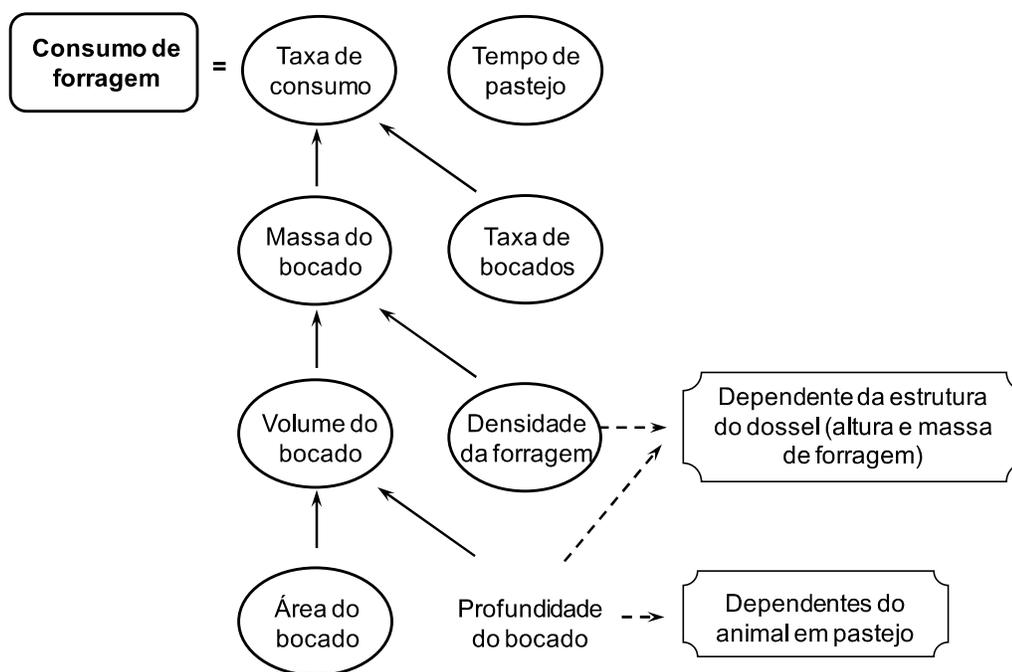
Forragem	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	Digestibilidade (%)	Referência
Tifton 85	17,2	67,0	27,4	78,0	CARNEVALLI (1999)
Florakirk	18,2	63,9	25,8	76,1	CARNEVALLI (1999)
Coastcross	17,5	65,5	27,2	74,1	CARNEVALLI (1999)
Marandu (contínuo)	12,5	61,7	28,8	64,7	Andrade (2003)
Marandu (rotativo)	10,0	68,1	32,4	66,8	Trindade (2007)
Xaraés	12,5	68,4	35,3	69,4	Nave (2007)
Mombaça	11,7	66,8	37,8	60,8	Bueno (2003)
Tanzânia	10,5	76,4	-	67,9	Difante (2005)
Elefante (cameroon)	14,6	65,1	35,9	58,9	Voltolini (2006) Carareto (2007)

### O consumo de forragem em condições de pastejo

No pasto o consumo de forragem é bastante distinto daquele em condições de confinamento. Animais alimentados no cocho, quando bem manejados, não têm restrições de acesso ao alimento e este é fornecido em quantidade e qualidade, normalmente na forma de dieta balanceada. No pasto a situação é diferente. O alimento precisa ser colhido e, para isso, o animal deve encontrar locais adequados para pastejo, colher a forragem nos locais escolhidos e repetir o processo até que tenha sido saciado ou se canse (CARVALHO *et al.*, 2005). Além disso, no ambiente pastagem dificilmente a forragem colhida propicia dieta balanceada, o que impõe restrições ao desempenho máximo de cada animal individualmente. Nesse contexto, a forma como a forragem é apresentada ao animal (estrutura do dossel forrageiro) assume importância fundamental, pois determina a facilidade de preensão e colheita, determinando os níveis de consumo e ingestão de nutrientes dos animais em pastejo. Normalmente, dentro de certos limites, em pastos com

maior massa de forragem e manejados alto a probabilidade de encontro com locais adequados de pastejo é maior, assim como é a facilidade de colheita da forragem, caracterizada por altas taxas de ingestão (kg MS por vaca por unidade de tempo) relativamente a pastos de menor massa de forragem e manejados baixo (CARVALHO *et al.*, 2009). Contudo, esse padrão de resposta muda quando valores elevados de massa de forragem ou altura dos pastos estão associados com altas proporções de colmos e de material morto, ou seja, forragem passada ou pastos em estágio reprodutivo, situação em que pastos mais baixos e de menor massa de forragem tornam-se mais adequados (CARVALHO *et al.*, 2006). Basicamente, o que é afetado é o tamanho do bocado, a menor e mais simples unidade que compõe o consumo (FIGURA 3).

Figura 3 - Consumo diário de forragem de animais em pastejo como função de variáveis comportamentais e de estrutura do dossel forrageiro.



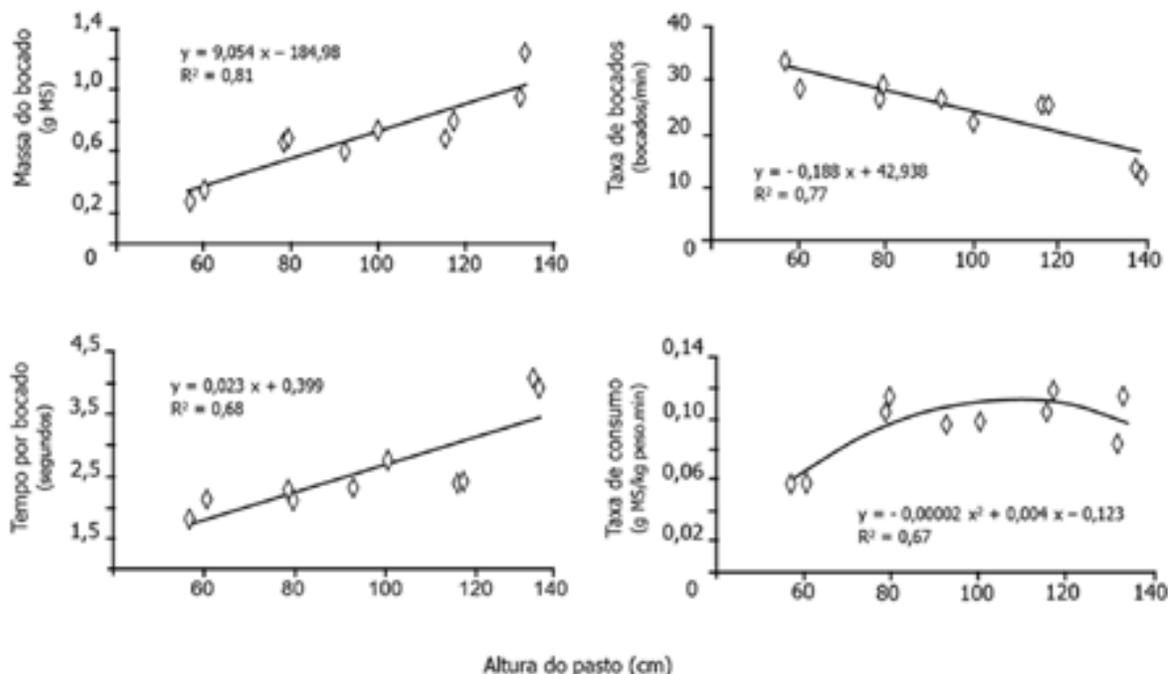
Fonte: Adaptado de CARVALHO *et al.*, 2001.

De maneira geral, quando o tamanho (massa) do bocado é reduzido o animal aumenta a taxa de bocados (número de bocados realizados por unidade de tempo) como forma de tentar manter a taxa de consumo (kg de MS por animal por unidade de tempo) (FIGURA 4). Se o aumento em taxa de bocados não é suficiente para compensar a redução em tamanho do bocado e a taxa de consumo diminui, o animal aumenta também o tempo de pastejo no dia como forma de tentar manter o consumo. Isso demonstra que se a

forma como o pasto é oferecido aos animais não é adequada e não favorece o consumo, os animais, além de não ingerirem a quantidade de alimento necessária, têm que trabalhar mais para colher a forragem, o que aumenta os custos de manutenção e as exigências nutricionais para um mesmo nível de desempenho. O resultado é redução da produção, pois dificilmente o animal consegue manter o consumo e, mesmo que mantivesse, o custo de manutenção seria mais alto e, conseqüentemente, sua exigência nutricional maior, o que demandaria maior consumo.

O tamanho ou massa do bocado é basicamente afetado por causa da variação na profundidade com que os animais exploram o pasto, e esta é função de características do pasto como massa de forragem (kg MS/ha), altura, porcentagem de folhas e de colmos etc. (CARVALHO *et al.*, 2009). Por outro lado, bocados excessivamente grandes, típicos de animais pastejando plantas de porte alto manejadas alto como os capins mombaça, tanzânia e elefante, por exemplo, podem também resultar em menor consumo no final do dia porque resultam em redução da taxa de consumo. Isso acontece porque bocados muito grandes requerem muito tempo para poderem ser deglutidos, ou seja, para que a forragem colhida possa ser acomodada na boca e ingerida. Isso reduz a velocidade de consumo dos animais, podendo causar redução do consumo de forragem ao final do dia de pastejo (PALHANO *et al.*, 2007).

Figura 4 - Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras da raça Holandês Preto e Branco capim-mombaças submetido a estratégias de pastejo rotacionado caracterizadas por diferentes alturas de entrada no pasto.



Fonte: Adaptado de Silva, 2004.

No exemplo acima, para o capim-mombaça, a maior taxa de consumo de forragem foi conseguida a partir da altura de entrada de 90 cm, a mesma altura condizente com a meta ideal de uso dessa planta forrageira baseada no critério de 95% de interceptação de luz (TABELA 1). O resultado em termos de produção de leite foi um aumento de cerca de 30% na produção diária por vaca em relação a pastos manejados com a maior altura, de 140 cm (TABELA 3), correspondente à altura dos pastos ao final do período padrão de descanso de 35 dias. Isso aponta para a necessidade de planejar adequadamente as práticas de manejo como adubação, irrigação, intervalo de pastejo etc. como forma de assegurar um padrão adequado de crescimento, favorecendo acúmulo de forragem de bom valor nutritivo e pastos com estrutura adequada para elevadas taxas de consumo (TRINDADE *et al.*, 2007), favorecendo o desempenho animal e utilização eficiente da forragem produzida (DA SILVA; CARVALHO, 2005).

Tabela 3 - Produção diária de leite (kg/vaca.dia) em pastos de capim-mombaça pastejados a 90 ou 140 cm de altura.

Mês	Altura de entrada nos pastos (cm)	
	90	140
Janeiro	15,7	12,1

Fevereiro	12,3	9,5
Média	14,0 <sup>a</sup>	10,8 <sup>b</sup>

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas não diferem entre si ( $P>0,05$ ).

Fonte: HACK *et al.*, 2007.

Mais recentemente, alguns estudos têm sido feitos com o objetivo de identificar qual seria o ponto de interromper o processo de rebaixamento de pastos submetidos a pastejo rotativo como forma de assegurar elevadas taxas de consumo de forragem e desempenho animal (e. g. CARVALHO *et al.*, 2009). Essa é a segunda meta importante, a altura ideal de retirada dos animais dos pastos. Os resultados têm indicado que desde que a altura ideal de manejo seja adotada, o pastejo deveria ser encerrado quando cerca de 50% da altura inicial do pasto tivesse sido removida, sendo que elevadas taxas de consumo podem ser atingidas dentro da amplitude de 40 a 60% (FONSECA, 2011). Nessa condição de saída dos animais dos piquetes, além de favorecer a ingestão de forragem por animal, a área foliar remanescente e o vigor de rebrotação seriam elevados, favorecendo o rápido retorno dos pastos na condição de pastejo (TRINDADE, 2007; SILVEIRA, 2010).

### Metas de manejo baseadas no conceito de interceptação de luz

Plantas forrageiras em pastagens, assim como qualquer outra cultura, possuem requerimentos de crescimento (fertilidade do solo e clima) e de manejo. Portanto, conhecer quais são esses requerimentos e como realizar a colheita de forragem de maneira correta é essencial para que a produção animal em pastagens possa ser feita de forma racional, sustentável, produtiva e economicamente viável. Conforme discutido nas seções anteriores, o crescimento das plantas e a produção de forragem não seguem o tradicional calendário utilizado como referência de tempo (dias, meses e anos) para o planejamento e dimensionamento de estratégias e práticas de manejo do pastejo. Elas se desenvolvem em função direta da disponibilidade de fatores climáticos de crescimento como água, luz e temperatura, assim como de nutrientes no solo. Esse conjunto de fatores define a qualidade do ambiente para crescimento das plantas e a resposta é basicamente percebida por meio da velocidade de crescimento das plantas. Ambientes bons e propícios ao crescimento favorecem elevadas taxas de acúmulo de forragem, fazendo com que as plantas alcancem seu ponto ideal de colheita, estágio pré-determinado de desenvolvimento, mais cedo que plantas crescendo em ambientes pobres e/ou com limitações ao desenvolvimento. O entendimento

desse conceito, lógico, permite a percepção do fato de que o uso de períodos pré-determinados e fixos de descanso ou intervalo de pastejo definidos gera prejuízos potencialmente elevados, uma vez que normalmente resulta em colheita de forragem passada, com baixo valor nutritivo e baixo consumo voluntário, e elevadas perdas de pastejo (CARNEVALLI *et al.*, 2006). O fato aponta, também, para a possibilidade de intensificar a produção animal em pasto por meio da melhoria da eficiência de utilização da forragem produzida que, relativamente às eficiências de crescimento e conversão, corresponde à forma mais eficaz e eficiente de intervenção no processo produtivo (DA SILVA; CORSI, 2003; DA SILVA; NASCIMENTO JR, 2006).

Resultados recentes de experimentação na ESALQ utilizando o conceito de meta de manejo desenvolvido com base na interceptação de luz durante a rebrotação dos pastos (Da Silva, 2004) tem resultado em aumentos expressivos em produção e produtividade animal apenas por meio da manipulação do processo de colheita da forragem produzida. No caso de produção de leite, Voltolini (2006) e Carareto (2007) avaliaram a produção diária de leite em pastos de capim-elefante cvcameroon manejados sob pastejo rotativo caracterizado por período fixo de descanso de 27 dias ou período variável, correspondente ao tempo necessário para que o dossel interceptasse 95% da luz incidente. As alturas correspondentes de entrada nos piquetes foram 120 e 100 cm, respectivamente, e os resultados revelaram aumento de cerca de 20% em produção diária de leite por vaca, 40% em taxa de lotação dos pastos e 50% em produção de leite por hectare (TABELA 4) somente com a alteração do momento de colocação dos animais nos pastos. Esse, assim como outros experimentos (e. g. TRINDADE *et al.*, 2007; COSTA, 2007; DIFANTE *et al.*, 2010), demonstram o efeito benéfico e positivo de práticas de manejo baseadas na realização do pastejo no momento ideal de colheita da forragem produzida, porém com a restrição de terem sido feito em escala pequena de observação, normalmente em nível de piquetes (1000 a 2500 m<sup>2</sup>). O fato sugere a necessidade de realização de experimentos de pastejo de maior escala, com unidades experimentais que funcionem como unidades auto-contidas e permitam ser gerenciadas de conformidade com as metas de manejo sendo avaliadas, realçando efeitos relacionados com a logística da tomada de decisão e ajustes necessários para a implementação e manutenção das mesmas e eventuais efeitos cumulativos ao longo do tempo.

Tabela 4 - Produção diária de leite em pastos de capim-elefante submetidos a estratégias de pastejo rotativo caracterizadas por período fixo de descanso de 27 dias ou 95% de interceptação de luz durante a rebrotação

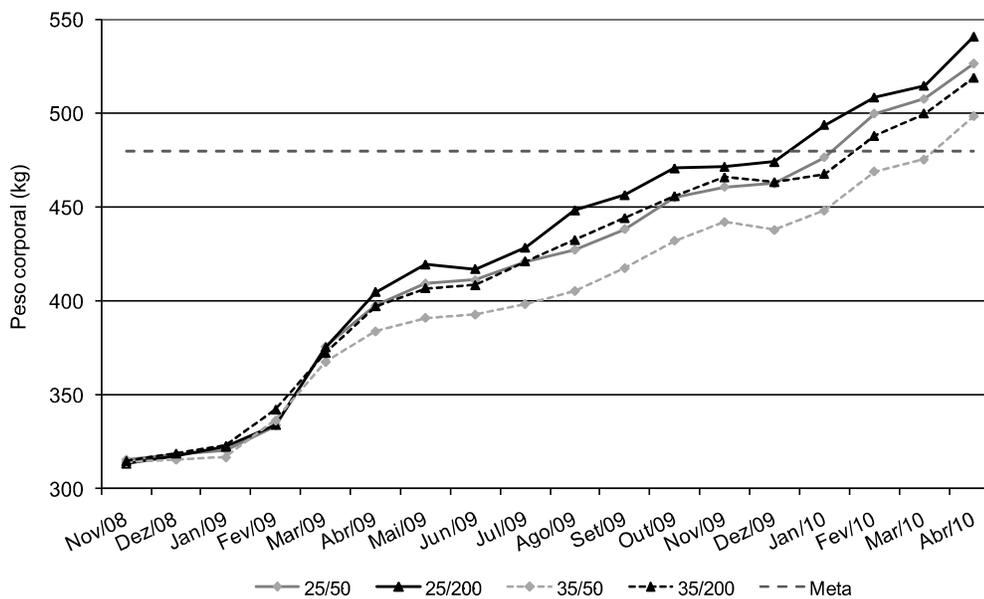
Resposta	Estratégia de manejo	
	27 dias	95% IL
Altura média dos pastos (cm)	120	100
<b>2006:</b>		
Prod. de leite (kg/vaca.dia)	14,9	17,6
Taxa lotação (UA/ha)	5,8	8,3
Prod. de leite (kg/ha.dia)	75,0	114,0
<b>2007:</b>		
Prod. de leite (kg/vaca.dia)	11,0	13,0
Taxa lotação (UA/ha)	6,7	9,2
Prod. de leite (kg/ha.dia)	57,0	83,5

Fonte: VOLTOLINI, 2006 e CARARETO, 2007.

Nesse contexto, Da Silva *et al.* (2010) avaliaram o ganho de peso por animal e por hectare em pastos de capim-marandu manejados sob pastejo rotativo e adubados com nitrogênio em experimento de pastejo realizado em uma área de 68 ha (48 ha de área experimental e 20 ha de área reserva). As estratégias de manejo avaliadas tiveram altura pós-pastejo comum não inferior a 15 cm e alturas de entrada de 25 e 35 cm, correspondentes a 95 e 100% de IL, respectivamente (TRINDADE *et al.*, 2007). As doses de N utilizadas corresponderam a 50 e 200 kg/ha, aplicados de dezembro a março durante as estações de crescimento de 2008/2009 e 2009/2010, e foram combinadas com as estratégias de manejo segundo arranjo fatorial 2x2 (altura entrada/dose nitrogênio). Na condução do experimento prioridade foi dada ao ajuste em taxa de lotação como forma de manter as metas de manejo idealizadas (alturas pré e pós-pastejo). Contudo, houve situações de acúmulo elevado de forragem em que não havia animais em número suficiente para aumentar a taxa de lotação de forma correspondente e, nesses casos, prioridade foi dada à manutenção da meta pré-pastejo por meio de uma altura pós-pastejo mais elevada. Operacionalmente isso era feito diminuindo-se o período de ocupação dos pastos, o que resultava em redução do intervalo de pastejo e manutenção das metas de altura pré-pastejo. Adequação das alturas pós-pastejo era feita em períodos em que as taxas de acúmulo de forragem não eram tão elevadas aumentando-se o período de ocupação dos pastos e aumentando os intervalos de pastejo. De forma geral, houve uma diferença de quatro meses entre tratamentos em relação à obtenção da meta de abate (480 kg de peso corporal), com animais do tratamento 25/200 atingindo a meta em dezembro/09, seguidos por aqueles do tratamento 25/50 em janeiro/10, 35/200 em fevereiro/10 e 35/50 em março/10 (FIGURA 5). Independente da dose de N, pastos manejados a 25 cm de altura, condição correspondente a 95%

de IL pelo dossel forrageiro, resultaram em cumprimento da meta mais cedo relativamente àqueles manejados a 35 cm, com a dose de N apresentando importância secundária.

Figura 5 - Variação mensal do peso corporal de novilhos nelore em pastos de capim-marandu manejados sob pastejo rotativo com alturas pré-pastejo de 25 e 35 cm e adubados com 50 e 200 kg/ha de nitrogênio de Janeiro de 2009 a Março de 2010.

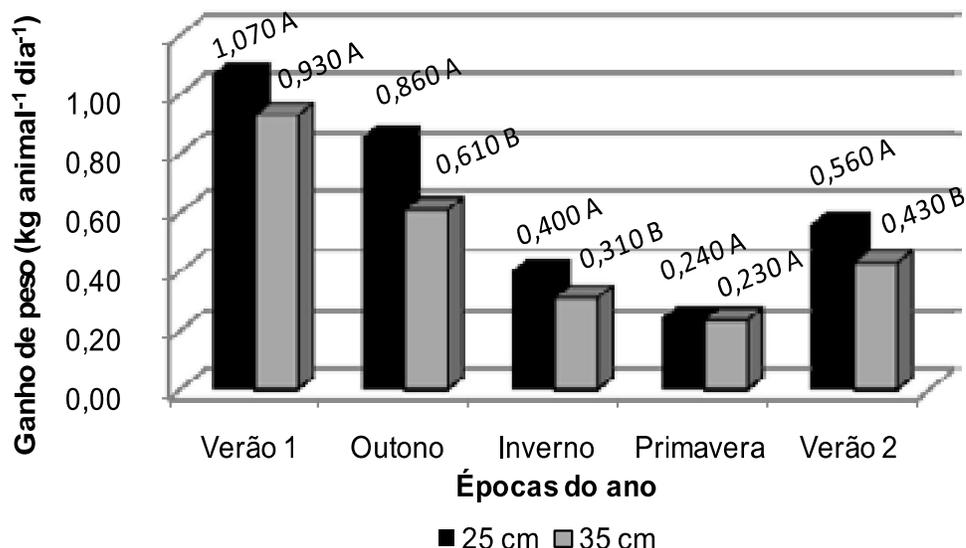


Fonte: DA SILVA *et al.*, 2010.

Com exceção do verão de 2008 e da primavera de 2009, início do experimento e adaptação dos pastos aos regimes de desfolhação impostos e transição entre as épocas seca e chuvosa do ano, respectivamente, o ganho de peso por animal foi consistentemente superior nos pastos manejados com altura pré-pastejo 25 cm relativamente àqueles manejados a 35 cm (FIGURA 6), assim como a taxa de lotação que, na média do experimento, foi maior nos pastos manejados a 25 cm de altura (2,90 e 2,70 UA/ha, respectivamente). Adubação nitrogenada resultou em maiores taxas de lotação especialmente na primavera 2009 e verão 2010, épocas em que os valores registrados para os pastos adubados com 200 kg/ha foram maiores que aqueles de pastos adubados com 50 kg/ha de N (FIGURA 7). O ganho de peso por hectare foi 36% maior nos pastos manejados a 25 cm relativamente àqueles manejados a 35 cm (1,70 e 1,25 kg/ha.dia, respectivamente), com maiores valores registrados no verão relativamente ao inverno (FIGURA 8). Quando o ganho de peso total por unidade de área foi considerado (Fevereiro de 2009 a Março de 2010), pastos manejados a 25 cm apresentaram valores 34% superiores em relação àqueles manejados a 35 cm (678 e 505 kg/ha, respectivamente).

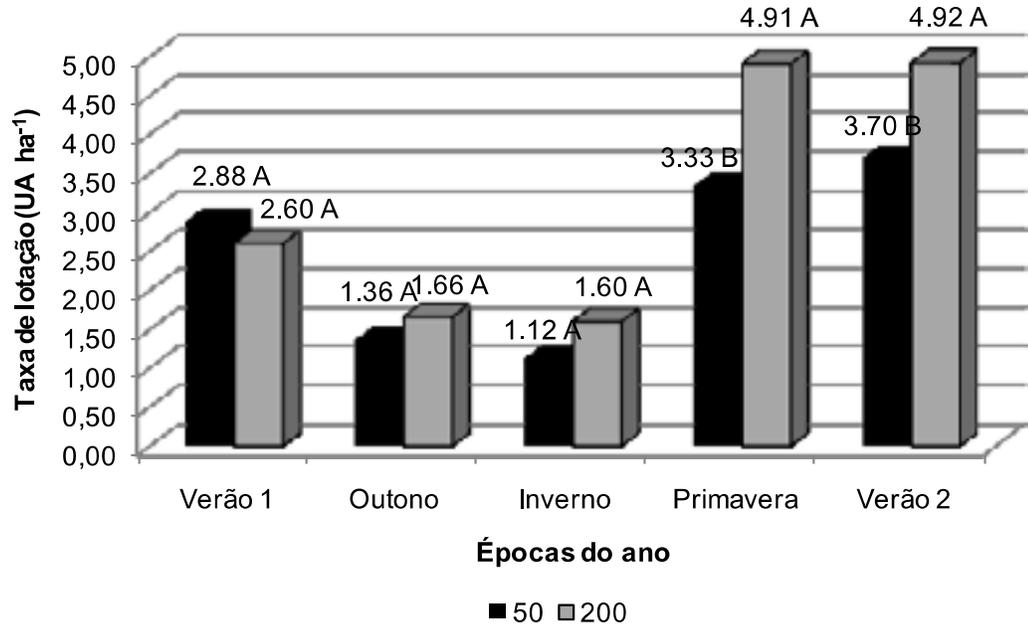
A aplicação de nitrogênio também resultou em aumento de 22% no ganho de peso total por hectare (533 e 650 kg/ha para as doses de 50 e 200 kg/ha de N, respectivamente), valor esse menor que o aumento gerado exclusivamente pela altura de manejo isoladamente (FIGURA 9), realçando a importância de práticas de manejo adequadas e colheita eficiente da forragem produzida como forma de otimizar a resposta à aplicação de insumos no sistema.

Figura 6 - Ganho de peso diário de novilhos nelore em pastos de capim-marandu manejados sob pastejo rotativo com alturas pré-pastejo de 25 e 35 cm de Janeiro de 2009 a Março de 2010.



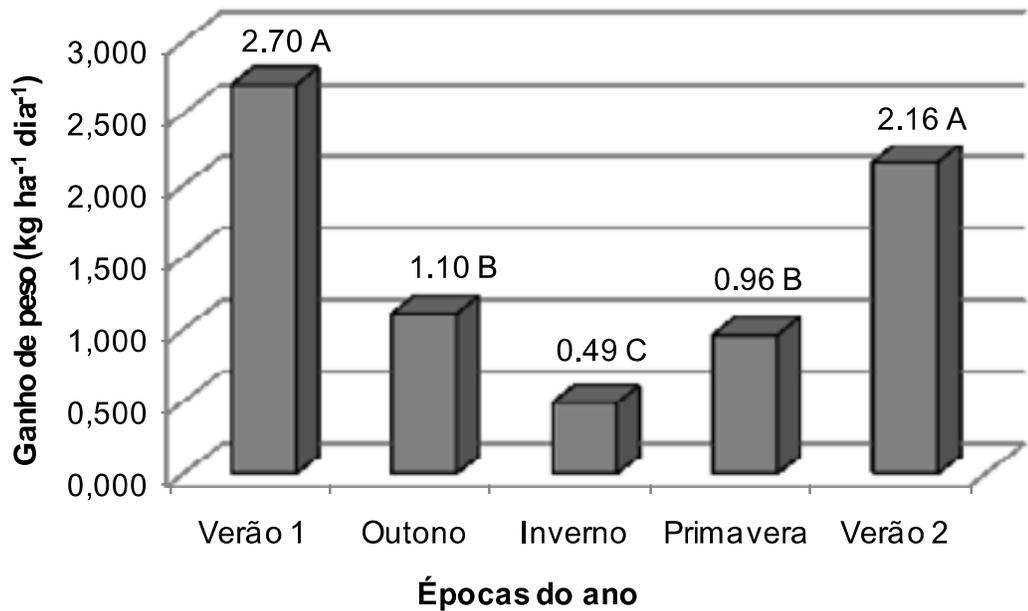
Fonte: DA SILVA *et al.*, 2010.

Figura 7 - Taxa de lotação em pastos de capim-marandu manejados sob pastejo rotativo e adubados com 50 e 200 kg/ha de N de Janeiro de 2009 a Março de 2010



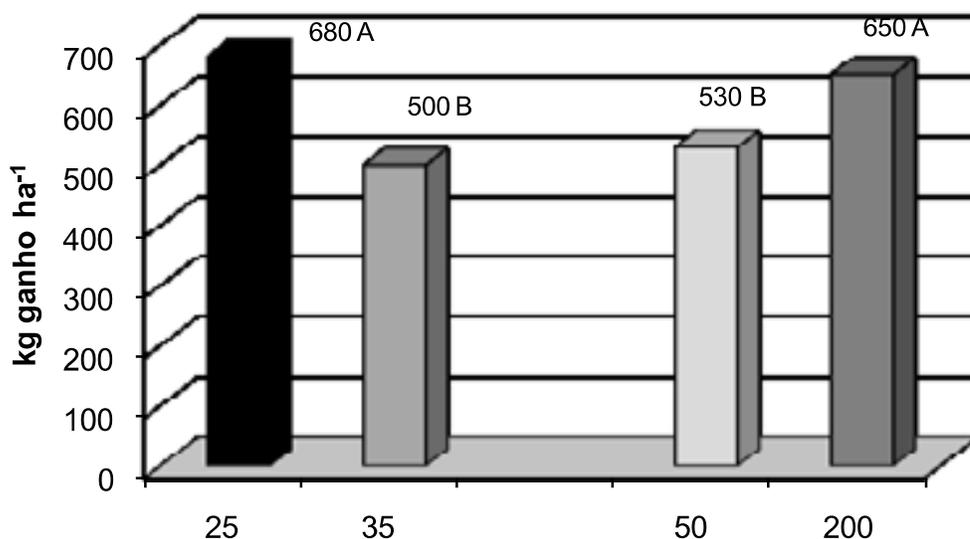
Fonte: DA SILVA *et al.*, 2010.

Figura 8 - Ganho de peso diário por hectare em pastos de capim-marandu manejados sob pastejo rotativo e adubados com nitrogênio de Janeiro de 2009 a Março de 2010



Fonte: DA SILVA *et al.*, 2010.

Figura 9 - Ganho de peso por hectare em pastos de capim-marandu manejados sob pastejo rotativo com alturas pré-pastejo de 25 e 35 cm e adubados com 50 e 200 kg/ha de N de Janeiro de 2009 a Março de 2010.



Fonte: DA SILVA *et al.*, 2010.

### Implicações práticas

O uso de metas de manejo definidas com base em critérios consistentes e coerentes com o ritmo de crescimento das plantas forrageiras, como o nível de interceptação de luz durante a rebrotação de pastos manejados sob pastejo rotativo, assegura produção de forragem em quantidade e qualidade, favorecendo o aumento da produção e produtividade animal por meio da colheita eficiente da forragem produzida. Essa condição é importante uma vez que assegura crescimento rápido e vigoroso dos pastos por assegurar que os limites de resistência das plantas estão sendo respeitados, resultando em elevada taxa de lotação. Ao mesmo tempo, a definição adequada da altura pós-pastejo permite otimizar a quantidade de forragem colhida e, ao mesmo tempo, assegurar elevada taxa de ingestão de forragem e de nutrientes pelos animais em pastejo, condição predisponente e essencial para obtenção de desempenho animal elevado. O efeito combinado de elevada taxa de lotação e desempenho animal é o aumento em produtividade que pode ser tão grande quanto o aumento obtido por meio de práticas como adubação e irrigação de forma isolada, que custam relativamente caro quando comparadas a simples ajustes em datas para colocação de animais nos pastos. O fato demonstra a importância de se colher sempre muito bem o que se produz, pouco ou muito, condição em que o retorno em investimentos como o uso de insumos e equipamentos tem seu retorno otimizado e maximizado, resultando na verdadeira intensificação do processo produtivo.

Para que essa nova estratégia de condução de sistemas de produção animal em pasto possa ser utilizada e seus benefícios realizados, existe a necessidade de mudança dos atuais conceitos de gestão e controle do processo produtivo, especialmente no que diz respeito ao controle e monitoramento do crescimento e desenvolvimento dos pastos, com a percepção de que o uso de número fixo de dias para definir intervalos de pastejo dá uma falsa idéia de controle do processo, especialmente em condições favoráveis de crescimento das plantas forrageiras, situação em que a definição do momento ideal de colheita é essencial para o sucesso da atividade e retorno dos investimentos. Nesse contexto, a variação do intervalo de pastejo em função da variação das taxas de acúmulo de forragem é feito por meio da variação do período de ocupação, o que pressupõe um número fixo de pastos ou piquetes que não precisaria ser superior a 15 ou 20. O foco do planejamento seria sempre os dois ou três piquetes seguintes na sequência de crescimento dos pastos, pois são eles que definiriam o período de ocupação e, conseqüentemente, a taxa de lotação a ser utilizada no piquete a ser utilizado na data presente. Isso significa acompanhamento do processo de rebrotação, favorecendo a percepção da ocorrência de eventuais déficits e excedentes de forragem ao longo da estação de crescimento com antecedência e permitindo que as devidas providências possam ser tomadas de forma pensada e planejada.

## Referências

ANDRADE, F. M. E. **Produção de forragem e valor alimentício do capim-marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 125p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

Barbero, L. M. **Respostas morfogênicas e características estruturais do capim-mulato submetido a estratégias de pastejo rotativo.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2011. 109p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2011.

BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO Jr., D.; EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, S. C.; ZIMMER, A. H.; TORRES JÚNIOR, R. A. A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, p. 329-340, 2007.

Bueno, A. A. O. **Características estruturais do dossel forrageiro, valor nutritivo e produção de forragem em pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 124p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

CARARETO, R. **Uso de uréia de liberação lenta para vacas alimentadas com silagem de milho ou pastagens de capim elefante manejadas com intervalos fixos ou variáveis de desfolhas.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007. 113p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.

CARNEVALLI, R. A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003. 136p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.

CARNEVALLI, R. A.; DA SILVA, S. C. Validação de técnicas experimentais para avaliação de características agrônômicas e ecológicas de pastagens de *Cynodon dactylon* cv. coastcross. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, SP, v. 56, n. 2, p. 489-499, 1999.

CARNEVALLI, R. A.; DA SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; SILVA, G. N.; MORAES, J. P. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**, v. 40, p. 165-176, 2006.

CARVALHO, P. C. F.; GENRO, T. C. M.; GONÇALVES, E. N.; BAUMONT, R. A estrutura do pasto como conceito de manejo: reflexos sobre o consumo e a produtividade. In: SIMPÓSIO SOBRE VALUMOSOS NA PRODUÇÃO DE RUMINANTES, 2005, Jaboticabal. **Anais....** Jaboticabal: UNESP, 2005. p. 107-124.

CARVALHO, P. C. F.; GONÇALVES, E. N.; POLI, C. H. E.; NABINGER, C.; MACARI, S.; BAGGIO, C.; SANTOS, D. T.; NEVES, F. P.; LANG, C. R. Ecologia do pastejo. In: 3º SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM (SIMFOR), 2006, Viçosa. **Anais...Viçosa: UFV**, 2006, p. 43-72.

CARVALHO, P. C. F.; RIBEIRO FILHO, H. M. N.; POLI, C. H. E. C.; MOARES, A.; DELAGARDE, R. Importância da estrutura da pastagem na ingestão e seleção de dietas pelo animal em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 2001, p. 853-871.

CARVALHO, P. C. F.; TRINDADE, J. K.; DA SILVA, S. C.; BREMM, C.; MEZZALIRA, J. C.; NABINGER, C.; AMARAL, M. F.; CARASSAI, I. J.; MARTINS, R. S.; GENRO, T. C. M.; GONÇALVES, E. N.; AMARAL, G. A.; GONDA, H. L.; POLI, C. H. E. C.; SANTOS, D. T. Consumo de forragem por animais em pastejo: analogias e simulações em pastoreio rotativo. In: 25º SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, INTENSIFICAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTO, 2009, Piracicaba. **Anais...Piracicaba: ESALQ**, 2009. p. 61-93.

COSTA, D. F. A. **Respostas de bovinos de corte à suplementação energética em pastos de capim-marandu submetidos a intensidades de pastejo rotativo durante o verão.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007. 98p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.

DA SILVA, S. C. Understanding the dynamics of herbage accumulation in tropical grass species: the basis for planning efficient grazing management practices. PROCEEDINGS OF THE 2<sup>nd</sup> SYMPOSIUM ON GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY, 2004, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2004, CD-ROM.

DA SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; CARNEVALLI, R. A.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; MATTHEW, C.; ARNOLD, G. C.; MORAIS, J. P. G. Sward structural characteristics and herbage accumulation of *Panicum maximum* cv. Mombaça subjected to rotational stocking managements. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 66, p. 8-19, 2009.

DA SILVA, S. C.; CARVALHO, P. C. F. Foraging behaviour and herbage intake in the favourable tropics/sub-tropics. In: GRASSLAND: A GLOBAL RESOURCE. WAGENINGEN: WAGENINGEN ACADEMIC PUBL, 2005. **Anais...** 2005, p. 81-95, 2005.

DA SILVA, S. C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: 20º SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, Piracicaba, 2003. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2003. p. 155-186.

DA SILVA, S.C.; GIMENES, F. M. A.; FIALHO, C. A.; GOMES, M. B.; BERNDT, A.; GERDES, L.; COLOZZA, M. T. Animal performance and productivity on marandu palisadegrass subjected to strategies of rotational stocking management and rates of nitrogen fertilisation: preliminary results from a farmlet-based study. In: PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL WORKSHOP ENTITLED "AN OVERVIEW OF RESEARCH ON PASTORAL-BASED SYSTEMS IN THE SOUTHERN PART OF SOUTH AMERICA", TANDIL, Argentina, 2010. **Anais...** Argentina, 2010, p. 215-231.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JR, D. Sistema intensivo de produção de pastagens. In: II CONGRESSO LATINO AMERICANO DE NUTRIÇÃO ANIMAL, São Paulo, 2006. **Anais...** São Paulo, 2006.

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

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V. P. B. Pastagens: **Conceitos básicos, Produção e Manejo**. Ed. Viçosa: Suprema Gráfica e Editora Ltda., 2008. v. 01. 115 p.

DIFANTE, G.S. **Desempenho de novilhos, comportamento ingestivo e consumo voluntário em pastagem de *Panicum maximum* Jacq. cv. tanzânia**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2005. 74p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2005.

DIFANTE, G. S.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JR, D.; DA SILVA, S. C.; BARBOSA, R. A.; TORRES JÚNIOR, R. A. A. 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, n. 1, p. 33-41, 2010.

FONSECA, L. **Metas de manejo para sorgo forrageiro baseadas em estruturas de pasto que maximizem a taxa de ingestão**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011. 89p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2011.

HACK, E. C.; BONA FILHO, A.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; MARTINICHEN, D. Características estruturais e produção de leite em pastos de capim mombaça. **Ciência Rural**, v. 37, p. 218-222, 2007.

HODGSON, J.; DA SILVA, S. C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, Recife, 2002. **Anais...** Recife: SBZ, p. 180-202, 2002.

NAVE, R. G. **Produtividade, valor nutritivo e características físicas da forragem do capim-Xaraés [*Brachiaria brizantha* (Hochstex A. Rich.) Stapf.] em resposta a estratégias de pastejo sob lotação intermitente**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007. 94p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.

PALHANO, A. L.; CARVALHO, P. C. F.; DITTRICH, J. R.; MORAES, A.; DA SILVA, S. C.; MONTEIRO, A. L. G. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 4, p. 1014-1021, 2007.

PARSONS, A. J.; JOHNSON, I. R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, v. 43, n. 1, p. 49-59, 1988.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.2, p.281-287, 2007.

SILVA, A. L. P. **Estrutura do dossel e o comportamento ingestivo de novilhas leiteiras em pastos de campim mombaça**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004. 104p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Federal do Paraná, 2004.

SILVEIRA, M. C. T. **Estrutura do dossel, acúmulo de forragem e eficiência de pastejo em pastos de capim-mulato submetidos a estratégias de pastejo rotativo**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2010. 119p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 2010.

TRINDADE, J. K. **Modificação na estrutura do pasto e no comportamento ingestivo de bovinos durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotacionado**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007. 162p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.

TRINDADE, J. K.; DA SILVA, S. C.; SOUZA JÚNIOR, S. J.; GIACOMINI, A. A.; ZEFERINO, C. V.; GUARDA, V. D. A.; CARVALHO, P. C. F. 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.

VOLTOLINI, T. V. **Adequação protéica em rações com pastagens ou com cana-de-açúcar e efeito de diferentes intervalos entre desfolhas da pastagem de capim elefante sobre o desempenho lactacional de vacas leiteiras**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006. 167p. Tese (Doutorado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.

VOLTOLINI, T. V.; SANTOS, F. A. P.; MARTINEZ, J. C.; CLARINDO, R. L.; PENATI, M. A.; IMAIZUMI, H. Características produtivas e qualitativas do capim-elefante pastejado em intervalo fixo ou variável de acordo com a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 1002-1010, 2010.

ZEFERINO, C. V. **Morfogênese e dinâmica do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu [*Brachiaria brizantha* (Hochst. ex A. Rich) cv. Marandu] submetidos a regimes de lotação intermitente por bovinos de corte**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006. 193p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagem) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2006.