SP3691
P.132

Manejo de Pastagens para Produção Intensiva

Magno José Duarte Cândido
Carlos Augusto de Miranda Gomide

1 - Introdução

Sistemas de produção baseados no uso de volumosos são a forma mais econômica de se produzir leite, pois não envolvem custos com colheita, processamento e fornecimento da forragem no cocho. Essa afirmativa torna-se mais verdadeira quanto mais favoráveis as condições climáticas da região para o crescimento da pastagem, como no estado de Tocantins, onde o total anual médio de pluviosidade varia de 1.000 mm (porção sul) a 1.800 mm (porções norte e leste).

Apesar desse potencial, os índices produtivos do agronegócio do leite em Tocantins ainda são modestos, com estimativa de produção média de leite de 684,6 L/vaca no ano de 2003, que contrasta com a média nacional de 1.385,2 L/vaca (Anualpec, 2005). Uma das principais causas dos baixos índices produtivos nas fazendas nacionais com produção em pastejo é o manejo incorreto das pastagens (Zimmer & Euclides, 2000). Observa-se ainda grande potencial para o crescimento da produção leiteira em Tocantins, região limítrofe com o sul do Pará, uma das novas fronteiras da produção leiteira nacional (Vilela, 2004).

O manejo incorreto é resultado de idéias ultrapassadas, como a procura do capim milagroso, que não precisa de manejo adequado nem de acompanhamento (infelizmente, essa planta não existe). Outro erro é considerar que o manejo correto de pastagens é realizado visando maximizar a produção de forragem. Esse pensamento é relativamente verdadeiro somente para produtores de feno, os quais também precisam se preocupar com a qualidade da forragem produzida. Contudo, em sistemas de produção de leite, o objetivo final do manejo da pastagem deve ser o de contribuir para a produção de alimentos a baixo custo unitário e de forma sustentável no tempo, a fim de se obter a máxima rentabilidade do sistema de produção, incluindo, simultaneamente, a intensificação do uso da pastagem para melhorar sua eficiência de produção e utilização e o monitoramento constante da condição da pastagem para evitar os riscos de degradação.

Esta revisão foi elaborada com o objetivo de comentar sobre os componentes da produção de forragem em pastagens e a forma de manejá-los para otimizar a utilização da forragem pelo animal, buscando máxima eficiência produtiva, em kg de leite por kg de massa seca de forragem produzida.

2 - Morfofisiologia das gramíneas forrageiras

Na pastagem, o acúmulo de forragem e, conseqüentemente, sua produtividade é resultado da contínua emissão e morte de folhas e perfilhos. Esse complexo processo de produção de forragem é mais bem entendido quando efetuadas investigações sobre os componentes do

SP 3691
P. 132

crescimento da pastagem, por meio da morfogênese, o que propicia o rápido diagnóstico de sua condição e as decisões racionais de manejo.

A morfogênese pode ser definida como a dinâmica de aparecimento, expansão e morte de tecidos e órgãos vegetais no espaço (Laca & Lemaire, 2000) e pode ser descrita em termos de taxa de aparecimento de novos órgãos e de suas respectivas taxas de alongamento e senescência (Chapman & Lemaire, 1993).

Durante a fase vegetativa, o crescimento do capim é caracterizado pelo alongamento e aparecimento de folhas e perfilhos, pelo alongamento das hastes (colmos e bainhas) e pelo desenvolvimento de raízes (Gomide, 1997). As folhas desenvolvem-se em uma sucessão contínua e alternada em cada lado do perfilho a partir de um meristema apical protegido por um feixe de bainhas concêntricas que formam o pseudocolmo.

As taxas de alongamento e aparecimento foliar e de alongamento das hastes e o tempo de vida da folha são significativamente afetados pelos fatores abióticos (Figura 1). Assim, o balanço final do processo morfogênico, em acúmulo de forragem, é o resultado não da exclusividade de um evento, mas da preponderância de um fator abiótico ou de manejo em determinada circunstância.

Da interação entre os componentes morfogênicos da pastagem resulta a estrutura do dossel, caracterizada pela densidade populacional de perfilhos, pelo comprimento da lâmina foliar, pelo número de folhas vivas por perfilho e pela relação folha/colmo. Como demonstrado na Figura 1, esse arranjo estrutural da parte aérea das plantas determina o modo como a radiação fotossinteticamente ativa (RFA), mola propulsora do crescimento vegetal via fotossíntese, é interceptada ao longo das camadas de lâminas foliares (IAF).

Da combinação de índices morfogênicos e estruturais resulta a massa do dossel, que ainda é afetada pelo manejo, em razão das respostas morfofisiológicas desencadeadas na planta sob pastejo. Cândido (2003) observou que a freqüência de pastejo foi importante ferramenta de manejo no controle do alongamento das hastes de *Panicum maximum* cv. Mombaça (Figura 1). Em termos de acúmulo de forragem, tem sido demonstrada sob lotação contínua a compensação entre tamanho e número de perfilhos, com ocorrência de ampla faixa de condição do dossel em que o acúmulo permanece inalterado (Bircham & Hodgson, 1983; Mazzanti et al., 1994). Comparando lotações contínua e rotativa em pastagem do capim azevém perene (*Lolium perenne*), Grant et al. (1988) também verificaram essa compensação. Na lotação rotativa, em que os animais são removidos do piquete por certo período, houve maior incremento, mas de pouca magnitude, em biomassa e altura. Quando a altura de pastejo foi reduzida a valores inferiores aos 3,5 cm recomendados para lotação contínua, houve redução no IAF, por meio da compensação tamanho/densidade de perfilhos, comprometendo a capacidade fotossintética do dossel no início da rebrotação. De fato, na lotação rotativa, a fotossíntese do dossel logo após o pastejo é reduzida, em decorrência de seu baixo IAF e da predominância de folhas adultas, mas eleva-se com o aumento do IAF e da proporção de folhas emergentes e recém-expandidas durante o período de descanso, ultrapassando a capacidade fotossintética do dossel manejado sob lotação contínua (Parsons et al., 1988). Assim, o acúmulo de forragem varia com o período de descanso adotado.

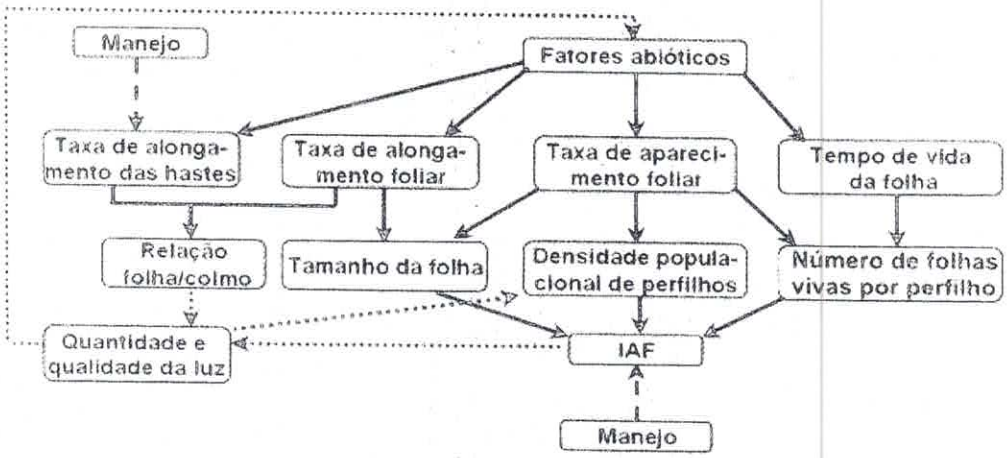

Figura 1 - Relação entre as principais características morfogênicas e estruturais em um dossel de gramínea cespitosa do tipo C_4 na fase vegetativa (adaptado de Cândido, 2003).

3 - O Processo de pastejo

Entendido como se comporta o crescimento da forragem, é importante considerar que, no ambiente de pastejo, o animal, por meio da manipulação e colheita da forragem e do pisoteio, afeta não só o grau de utilização dessa pastagem, mas também seu crescimento em rebrotação. Portanto, manipular o pastejo significa contribuir para a produção de forragem por menor custo possível utilizando-se o animal não só como colhedor de forragem, mas também como elaborador da forragem que irá consumir. Um manejo correto do pastejo reduz a necessidade de intervenções manuais ou mecânicas para corrigir danos à estrutura da pastagem ou problemas de fertilidade do solo. No manejo do pastejo, busca-se controlar a intensidade e freqüência de pastejo e a seletividade do animal em pastejo. Como principais ferramentas de manejo para atingir esses objetivos, destacam-se os métodos de pastejo, o ajuste na taxa de lotação e o conforto animal.

4 - Métodos de pastejo: lotação contínua x lotação rotativa

O manejo do pastejo implica um grau de controle tanto sobre o animal como sobre a pastagem. A lotação contínua e a lotação rotativa representam os dois extremos.

A lotação contínua normalmente é utilizada em pastagens nativas ou em pastagens cultivadas localizadas em regiões com deficiências de água ou de fertilidade no solo, locais onde é difícil de se obter elevadas produções, destacando-se, no entanto, que a produção pode ser, em muitos casos, intensificada como no caso da lotação rotativa. Além disso, dificilmente ocorre uma lotação plenamente contínua, sendo necessário separar os animais em categorias (idade, sexo, espécies e outras) e, vez por outra, efetuar ajustes da pressão de pastejo, ora trazendo animais de outras áreas, ora utilizando pastagens de reserva.

Por outro lado, a lotação rotativa é caracterizada pela subdivisão das pastagens e pela utilização por períodos de tempo limitado, seguidos de um período de descanso. Esse método de pastejo é mais apropriado a pastagens cultivadas com gramíneas de alta produção, sob adubação e, quando possível, irrigação.

Existem grandes divergências sobre qual método de pastejo utilizar. Embora a literatura seja rica em informações, os resultados são contraditórios (Mannetje et al 1976; Morley, 1981; Blaser, 1982; Thomas & Rocha, 1985; Maraschin, 1994; Rodrigues & Reis, 1997).

Segundo Gardner & Alvim (1985), essa divergência não deveria existir, pois a escolha do método de pastejo a ser adotado está condicionada a fatores como o tipo de planta a ser utilizada, o clima da região, a espécie a ser utilizada e o tipo de solo, entre outros.

Rodrigues & Reis (1997) comentaram que qualquer método de pastejo, dependendo do consumo de energia, pode resultar em ótimo desempenho animal, o que está relacionado à massa de forragem, à proporção de folhas no dossel, à digestibilidade e ao consumo. Blaser (1982), por sua vez, afirmou que a produção animal por hectare obtida em diferentes métodos de pastejo depende das características morfológicas das plantas, da freqüência, da intensidade e da época de utilização das pastagens.

Nas condições brasileiras, poucos trabalhos foram realizados comparando os vários métodos de pastejo. Mannetje et al. (1976), revisando os resultados de 12 experimentos de pastejo nos trópicos, verificaram que, em oito deles, a lotação contínua foi superior, enquanto, nos demais experimentos, os resultados se assemelharam.

5 - Condições importantes para o uso da lotação rotativa

Segundo Gardner & Alvim (1985), para que a lotação rotativa resulte em aumento da produção animal e proporcione maior lucro, são necessários aumentos na produção ou na qualidade das pastagens e acréscimo no consumo animal e na produtividade por área. Esses pesquisadores afirmaram que, em baixas taxas de lotação, provavelmente, não ocorrem aumentos na produção decorrentes da lotação rotativa. Outros pesquisadores (Morley, 1981; Hodgson & Silva, 2002) também afirmaram que, mundialmente, pequenas vantagens em favor da lotação rotativa têm sido verificadas apenas em altas taxas de lotação. De fato, para que a lotação rotativa possa se tornar vantajosa, em termos econômicos, precisa propiciar maior produtividade por área, pois o custo de produção é elevado com os gastos adicionais com subdivisões da pastagem e com o manejo do rodízio dos animais.

A obtenção de maior produtividade por área em uma área sob lotação rotativa justifica-se pelo fato de que, quando se trabalha com altas taxas de lotação, esse método proporciona pastejo mais uniforme e maior eficiência de utilização da forragem produzida. O pastejo uniforme promove menor sombreamento mútuo (de perfilhos maiores sobre os menores), o que eleva a capacidade fotossintética das novas folhas produzidas e, conseqüentemente, a taxa de fotossíntese líquida do dossel, ou seja, a taxa de crescimento da cultura (TCC) ou a taxa de produção de forragem (TPF). Assim, a capacidade de suporte da pastagem é maior na lotação rotativa em relação à contínua. Adotando-se uma taxa de lotação correspondente à capacidade de suporte visando a maximizar a eficiência de utilização da forragem produzida, obtém-se produtividade animal mais elevada na lotação rotativa que na contínua, em razão da elevação na taxa de produção de forragem e na eficiência de utilização da forragem produzida. Esquematicamente, temos:

Lotação rotativa ⇒ ⇧ uniformidade de pastejo ⇒ ⇧ taxa de produção de forragem (kg/ha x d) ⇒ ⇧ capacidade de suporte ⇒ ⇧ taxa de lotação até o limite da cap. de suporte ⇒ ⇧ produtividade animal (kg de peso vivo ou de leite/ha).

entanto, para que haja essa maior capacidade de suporte na lotação rotativa, a planta escolhida para esse manejo deve ser de alta produção. Além disso, deve ser plantada com solo de boa fertilidade e cuja pluviosidade seja favorável. Em regiões com baixa de, há a necessidade de irrigação. Além disso, por mais elevada que seja a fertilidade eve-se avaliar economicamente o potencial de uso de adubações de cobertura periódi- menos com nitrogênio. Da mesma forma, os animais utilizados nesse tipo de manejo adaptados à produção em pastejo, mas devem ter elevado potencial de produção, converter grande parte da forragem de alta qualidade que será produzida em produto ite ou carne). Finalmente, o manejo da pastagem sob lotação rotativa precisa de assis- nica constante, pois pequenos erros podem ter grandes repercussões sobre o vigor da , visto que o rebanho estará sempre limitado a uma pequena porção da pastagem.

m da vantagem de propiciar melhor capacidade de suporte na pastagem e maior pro- e, a lotação rotativa possibilita ainda um melhor acompanhamento da condição da e do animal (é mais fácil de enxergar possíveis erros e corrigi-los, do contrário, é dotar a lotação contínua) e auxilia no manejo geral da pastagem, de acordo com os seguintes:

- hora a distribuição dos excrementos na pastagem (embora ainda não solucione o);
- permite o pastejo por mais de um grupo de animais na mesma área (separação do em categorias de acordo com seu grau de exigência);
- permite diferir o excesso de forragem produzida em anos favoráveis ou colhê-lo para r como feno ou silagem.

a o correto manejo da pastagem sob lotação rotativa, alguns conceitos devem ser bem os:

quete - cada uma das subdivisões da pastagem;

ríodo de permanência - período em que um grupo de animais permanece em um piquete;

ríodo de ocupação - tempo em que um piquete é ocupado por um ou mais grupos de em sucessão. Em um sistema de lotação rotativa com apenas um grupo de animais, o de permanência é igual ao de ocupação. Com mais de um grupo, o período de ocupação uete é a soma dos períodos de permanência de todos os grupos de animais;

ríodo de descanso - período em que não se permite a utilização de uma área de pasta- seja, permite-se o descanso dessa pastagem entre dois pastejos sucessivos.

clo de pastejo - tempo decorrido entre o início de dois períodos de pastejo sucessivos mesmo piquete em uma pastagem manejada sob lotação rotativa. Também pode ser tado como o tempo que o rebanho leva para dar uma volta completa na área sob lotação .

mbém devem ser esclarecidas as principais modalidades de pastejo sob lotação rotati- ção rotativa convencional, pastejo em faixas, pastejo primeiro-último e pastejo diferido.

otação rotativa convencional

o método de lotação rotativa mais simples no qual se utiliza apenas um grupo de ani- m pastejo durante toda a estação de crescimento, com a pastagem dividida em piquetes ntes para sua utilização a cada ciclo de pastejo.

Pastejo em faixas

Quando se trabalha com vacas de leite, é interessante, quando possível, realizar o pastejo em faixas, que consiste na redução do período de pastejo para apenas um dia, garantindo uniformidade na produção diária de leite, uma vez que a qualidade da dieta ingerida pelas vacas em lactação não variará de um dia para o outro.

Pastejo primeiro-último

Utilizado quando o produtor possui categorias diferentes de animais e deseja oferecer, dentro de uma mesma área sob lotação rotativa, dietas mais adequadas às suas exigências específicas. Assim, por exemplo, as vacas em lactação, de maior exigência nutricional, pastejariam à frente das vacas secas. No caso de se adotar o pastejo primeiro-último, o período que cada grupo passa em um piquete é chamado período de permanência, enquanto o tempo total de pastejo de todos os grupos em cada piquete chama-se período de ocupação (igual à soma dos períodos de permanência de todos os grupos de animais utilizados).

Pastejo diferido

Ocorre quando algum piquete na lotação rotativa ao final da estação das chuvas é "vedado" para sua posterior utilização na época da seca, permitindo ainda o ressemeio natural dos campos. Também é chamado erroneamente de feno-em-pé. Erroneamente porque, enquanto a planta permanece viva, (não é cortada), respira e consome todas as substâncias do conteúdo celular, restando durante a estação seca basicamente parede celular. Assim, sua única semelhança com o feno é o fato de o material estar seco, pois, ao contrário do capim diferido, o feno conserva o valor nutritivo da planta original.

6 - Dimensionamento de um módulo sob lotação rotativa

O dimensionamento de um módulo para uso sob lotação rotativa depende de várias situações na propriedade. O primeiro aspecto a ser discutido refere-se à gramínea existente ou a ser implantada.

Gramíneas cespitosas (que formam touceiras) normalmente expõem os pontos de crescimento e sofrem mais com a desfolhação pelos animais. Para o manejo dessas espécies, é necessário maior período de descanso (normalmente o período de descanso é de aproximadamente 25 a 35 dias).

As gramíneas estoloníferas, por sua vez, se enraízam a partir do contato do caule com o solo, expõem menos os pontos de crescimento e sofrem menos com o pastejo, se recuperando mais rapidamente após a saída dos animais. Para essas espécies, um período de descanso de 20 a 30 dias é suficiente para o retorno dos animais ao pastejo.

Outro aspecto importante a ser determinado é o período que o grupo de animais irá permanecer em cada piquete. Quanto maior o período de ocupação, menor o número de piquetes necessários. Para se calcular o número de piquetes, normalmente utiliza-se a seguinte fórmula:

$N = (PD/PPe) + X$, em que:

N = número de piquetes necessários;

PD = período de descanso;

PPe = período de permanência;

X = número de grupos de animais.

Como pode ser deduzido pela fórmula, quanto menor o período de permanência, maior o mero de piquetes necessários.

O período de ocupação, no entanto, pode ser estendido por até sete dias, pois não trará andes riscos em termos de consumo das rebrotações (Fonseca et al., 1998). Todavia, consirando que a maioria das forrageiras tropicais deve ser manejada com período de descanso de, máximo, 35 dias e que o número de piquetes deve ser de pelo menos oito para permitir mais ernativas de manejo da pastagem, deve-se ter um período de permanência potencial de, no áximo, cinco dias quando se trabalha com apenas um grupo de animais. Quando se trabalha m mais de um grupo de animais (pastejo primeiro-último), o período de permanência de cada n dos dois grupos deve ser de, no máximo, três dias, para que o período de ocupação seja de is dias e não ultrapasse os sete dias mencionados. No caso de três grupos de animais em pas-o em mesma área, conseqüentemente, o período de permanência deve ser de dois dias para ue o limite máximo do período de ocupação (soma dos períodos de permanência) seja respeido. O uso de um dia de ocupação deve ocorrer apenas por produtores que dominem bastante ma o das pastagens, pois o curto período de ocupação torna difícil o ajuste no sistema.

Outro aspecto a ser considerado no caso da lotação rotativa com apenas um dia de ocupaão é a taxa de lotação instantânea ou a densidade de lotação. Uma área de 2,0 ha de capimastcross (*Cynodon* sp.) a ser usada por 20 animais (por exemplo, novilhas leiteiras em crescimento, por 200 dias - Figura 2) resultaria, sem nenhuma subdivisão, em taxa de lotação de 10 nimais/ha e densidade de lotação de 10 animais/ha. Dividindo-se por 200 dias, a densidade e lotação seria igual a 0,05 animais/ha x dia e, elevando-se o número de subdivisões nessa esma área inicialmente para dois, a taxa de lotação manter-se-ia inalterada, mas a densidade e lotação seria elevada para 10 animais/ha dividido por dez dias de pastejo em cada subdivião, por exemplo, para caracterizar um ciclo de pastejo de 20 dias. Como resultado, a densidade de lotação seria de 2,0 animais/ha x dia, ou seja, elevaria 40 vezes em relação à primeira tuação. Aumentando-se o número de subdivisões até caracterizar um pastejo em faixa e mantendo-se o ciclo de pastejo de 20 dias para efeito comparativo, com um dia de pastejo em cada iquete e período de descanso de 19 dias, ter-se-ia a mesma taxa de lotação anterior, porém a ens de lotação seria elevada para 200,0 animais/ha x dia, um aumento de 4.000 vezes m relação à área sob lotação contínua, o que poderia acarretar sérios riscos de compactação o solo, principalmente se de textura franca a argilosa. Caso seja realmente importante dentro o manejo adotar o pastejo em faixa, deve-se amenizar esse risco evitando que os piquetes fiuem muito compridos e estreitos, dando-se preferência à forma quadrada, ou o mais parecido ossível (detalhe tracejado na última situação apresentada na Figura 2). Desse modo, a área e trânsito dos animais dentro do piquete em busca do alimento se torna mais ampla, evitando ompressões repetidas pela movimentação dos animais em um mesmo ponto.

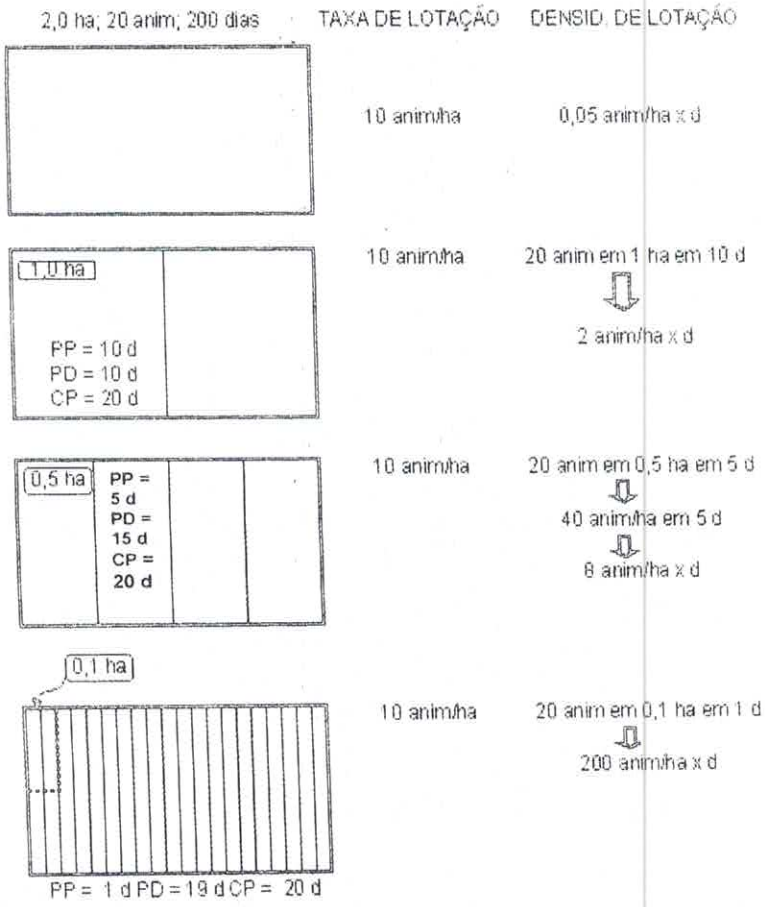

Figura 2 - Problema com o excesso de subdivisões dos piquetes: taxa de lotação x densidade de lotação.

Ressalta-se ainda que quanto maior o número de piquetes, maior o gasto com cercas divisórias. Portanto, deve-se considerar a possibilidade do uso de cerca elétrica, pois reduz o custo com estacas e arames, observando-se que, em rebanhos de sangue predominantemente holandês, apenas um fio pode ser suficiente para conter os animais. A utilização de apenas um fio eletrificado (quando a docilidade do animal permitir), associada ao cultivo de gramíneas de menor porte, como os capins do gênero *Cynodon*, pode ter uma vantagem adicional, visto que uma desvantagem da cerca elétrica, cujo custo de implantação é baixo, é a necessidade de "aceiros" periódicos para evitar o contato das plantas com o fio eletrificado e a perda de corrente. Em propriedades onde não há energia elétrica, o uso de placas de energia solar pode ser avaliado para a adoção deste tipo de contenção do rebanho.

7 - Ajuste da pressão de pastejo

Um dos maiores problemas no manejo das pastagens é o ajuste da pressão de pastejo ao longo dos anos de utilização. A pressão de pastejo consiste na relação entre o número de unidades-animal, em peso vivo ou peso metabólico, em pastejo e a massa seca de forragem da pastagem (kg PV/kg MS x dia ou kg $PV^{0,75}$/kg MS x dia). É inversamente proporcional à oferta de forragem e diretamente relacionada à intensidade de pastejo. Esse conceito é importante porque

o crescimento da pastagem e do rebanho é dinâmico, tornando necessários ajustes no rebanho a ser colocado em determinada área. Por exemplo, pode-se determinar, na lotação rotativa com ciclo de pastejo de 27 dias, a capacidade de suporte de 1,0 ha do capim-tanzânia (adubado com uma dose de nitrogênio equivalente a 600 kg/ha x ano) logo após a saída dos animais de cada piquete (Tabela 1).

Inicialmente, deve-se realizar o cálculo da massa seca de forragem total (MSFT) presente na pastagem em determinado momento. Para isso, corta-se toda a forragem contida em várias molduras (de 1,0 x 1,0 m no caso dos capins cespitosos e de 0,5 x 0,5 m no caso dos capins estoloníferos) lançadas ao acaso na pastagem e pesam-se todas as amostras juntas, dividindo-se o peso pelo número de vezes que a moldura foi lançada. Desta forma, obtém-se a massa fresca de forragem total presente na pastagem (MFFT). A fim de estimar a MSFT, deve-se ter uma estimativa da matéria seca da forrageira, obtida pelo método da secagem em estufa de ventilação forçada a 55-65°C por, pelo menos, 24 horas (técnica mais cientificamente correta). Um método mais prático é o do forno de microondas, detalhado por Oliveira (1998). Caso não seja viável a aplicação de qualquer um desses métodos, pode-se usar um valor de referência de 20% de matéria seca para a maioria das gramíneas forrageiras manejadas em idade adequada pastejo (fase vegetativa, em pleno crescimento, ainda não muito madura). Em seguida, deve-se calcular a capacidade de consumo diário de vacas leiteiras, em porcentagem do peso vivo, adotando-se um valor de referência de 3,5% como média do período de lactação. Finalmente, adota-se uma eficiência de uso da forragem que pode variar de 50%, quando se prioriza mais a produção por animal, até 70%, quando se prioriza mais a produtividade por área.

Considerando os seguintes termos: MFFT = massa fresca de forragem total; MS = teor de matéria seca; MSFT = massa seca de forragem total; Per. = período de crescimento da pastagem antes da amostragem; TCC = taxa de crescimento da cultura (similar à TPF, taxa de produção de forragem); PV in = peso vivo inicial; PV fin = peso vivo final; PV méd = peso vivo médio; CMS = consumo de matéria seca; EUF = eficiência de utilização da forragem; MSFC = massa seca de forragem colhível; Cap. Sup. = capacidade de suporte; UA = unidade animal; ha = hectare; d = dia; Ár. Nec. = área de pastagem necessária para suportar uma quantidade de animais (rebanho) pré-estabelecida. Reb. Possív. = número de animais possível de se colocar em uma área de pastagem pré-determinada.

Tabela 1 - Estimativa da capacidde de suporte de uma pastagem de capim-tanzânia

Oferta	MFFT	MFFT	MS	MSFT	MSFT	Per.	TCC
	g/0,25 m²	g/m²	%	g/m²	kg/ha	dias	kg/ha x d
	515,00	2060,00	20,00	412,00	4120,00	27,00	152,59
Demanda	PV in	PV fin	PV méd	CMS	CMS	EUF	MSFC
	Kg	kg	Kg	%	kg/vac x d	%	kg/vac x d
	450,00	450,00	450,00	3,50	15,75	50,00	31,50
Cap. sup.	Vac/ha x d						4,84
Cap. sup.	UA/ha x d						4,84

Neste cálculo, teríamos uma capacidade de suporte de 4,84 vacas ou UA/ha x dia. Se, por exemplo, a pastagem tivesse 7,0 ha, poderia suportar um rebanho de 33 ou 34 vacas de 450 kg PV.

Calculada a capacidade de suporte da pastagem, para determinada categoria, se houver necessidade de trocar o rebanho por um de outra categoria, pode-se usar a equivalência de peso metabólico (EPM, $PV^{0,75}$), proposta por Lewis et al (1956), obtida por meio da seguinte fórmula:

$EPM = PV^{0,75} / 450^{0,75}$

Utilizando esta fórmula para a troca desse rebanho de vacas de 450 kg por novilhas de 300 kg de PV, seriam encontrados os seguinte resultados:

$EPM = 300kg^{0,75} / 450kg^{0,75}$

$EPM = 72,08kg^{0,75} / 97,70kg^{0,75}$

EPM = 0,74 novilha/vaca

Portanto, em uma pastagem que suportaria, por exemplo, 34 vacas, poderiam ser colocadas em seu lugar 34 vacas/0,74 novilhas/vaca = 46 novilhas.

Um cálculo feito com base na equivalência de peso vivo (EPV) levaria ao seguinte resultado:

EPV = 300kg/450kg

EPV = 0,67 novilha/vaca

Segundo este cálculo, onde seriam colocadas, por exemplo, 34 vacas, poderiam se colocadas em seu lugar 34 vacas/ 0,67 novilhas/vaca = 51 novilhas.

Se comparado o resultado obtido na transformação via peso metabólico àquele obtido pela transformação direta do PV, nota-se que a transformação direta do PV subestima o valor de EPM, evidenciando que a utilização da equivalência de peso vivo pode exercer uma pressão de pastejo 10,87% maior {[(51 novilhas/46 novilhas) – 1] x 100} que a desejada, o que, futuramente, pode ocasionar a degradação da pastagem. Esse é um grande equívoco cometido no manejo das pastagens, pois animais menores tendem a apresentar consumo superior, percentualmente ao seu peso vivo, tornando necessário o ajuste na taxa de lotação com base no peso metabólico.

8 - Manejo do pastejo com base na morfofisiologia da pastagem

Após o detalhamento dos componentes da produçãc da pastagem, decisões de manejo podem ser tomadas não mais de modo empírico, mas baseadas na condição real da pastagem naquele momento, que pode ser afetada pelos efeitos do ambiente e do manejo prévio sobre a sua morfofisiologia. Esse detalhamento é ainda mais importante quando se maneja a pastagem de forma intensiva e o aporte de insumos é elevado, pois qualquer decisão equivocada ou atrasada pode incorrer em sérios prejuízos para o produtor rural.

8.1. Freqüência de pastejo

Quanto ao período de descanso para o manejo racional, dois critérios podem ser usados: a restauração das reservas orgânicas, que determina o intervalo mínimo de desfolhações, e o início da senescência, que determina o intervalo máximo, visto que, além desse ponto, a eficiência de utilização cairia muito (Fulkerson & Donaghy, 2001). Para pastagens tropicais, destaca-se o gênero *Panicum*, observando-se que o capim-mombaça restaura suas reservas aos 16 dias (Gomide et al., 2002), exceto no manejo sob desfolhação total, que não é recomendado.

O início da senescência das folhas, no entanto, ocorre com 3,5 folhas/perfilho, ou em torno dos 35 dias (Gomide & Gomide, 2000).

Esse tipo de critério parece promissor para sua utilização na lotação rotativa. Considerando que, a partir de determinado momento da rebrotação, o número de folhas vivas mantidas por perfilho passa a ser constante, uma segunda aproximação para a determinação do período de descanso ótimo seria o acompanhamento do número de novas folhas formadas por perfilho em rebrotação após o pastejo. Resultados obtidos com gramíneas tropicais pastejadas por novilhos retratam a relação causa-efeito entre esta e as demais características estruturais do dossel (Tabela 2). Ressalta-se que essa característica está bem mais relacionada à real condição da pastagem que o número de dias, pois o crescimento da vegetação depende do acúmulo de unidades térmicas (graus-dia) e não da idade cronológica (dias). Portanto, o número de dias para a gramínea atingir a condição morfogênica preconizada (número de novas folhas/perfilho) aumenta ao final da estação de crescimento (em março nas condições do Brasil Central), quando há menor disponibilidade de fatores abióticos.

Tabela 2 - Características estruturais pré-pastejo e período cronológico de descanso do capim-mombaça sob lotação rotativa em sucessivos ciclos de pastejo

Períodos de descanso (novas folhas/perfilho)	Ciclos de pastejo		
	Novembro-dezembro	Janeiro	Março
	Altura do dossel (cm)		
2,5	77[a]	68[ab]	63[b]
3,5	93[a]	93[a]	101[a]
4,5	112[a]	113[a]	---
	Massa seca de forragem verde (kg/ha × ciclo)		
2,5	3610	3650	4450
3,5	4980	6530	8010
4,5	5660	8060	---
	Relação folha/colmo		
2,5	2,93[a]	2,15[a]	1,87[a]
3,5	2,13[a]	1,64[ab]	0,78[b]
4,5	1,91[a]	1,26[b]	---
	Densidade populacional de perfilhos (número/m²)		
2,5	267[b]	261[b]	351[a]
3,5	240[b]	300[a]	240[b]
4,5	259[a]	233[a]	---
	Período de descanso (dias)[1]		
2,5	24	---	41
3,5	35	---	52
4,5	44	---	63

Médias seguidos de letras distintas, na mesma linha e em cada variável, diferem entre si ($P<0,05$) pelo teste Tukey. [1] Os valores para o mês de março foram estimados. Fonte: Adaptado de Gomide et al. (2003) e Cândido (2003).

A utilização de uma freqüência de pastejo elevada, caracterizada pelo número reduzido de novas folhas produzidas por perfilho, pode ainda ser um recurso no manejo de pastagens. Como descrito na Figura 1, Cândido (2003) relatou que a maior freqüência de pastejo com período de descanso de 2,5 novas folhas produzidas por perfilho de *Panicum maximum* cv. Mombaça foi a única técnica a exercer algum tipo de controle sobre a taxa de alongamento das hastes, cujo resultado é a menor redução na relação folha/colmo ao longo de ciclos de pastejo sucessivos (Tabela 2). Quanto à lotação contínua, poderia ser investigada a altura de pastejo que propiciasse o controle do alongamento das hastes, conferindo maior eficiência de utilização da forragem produzida (EUF).

8.2. Intensidade de pastejo e eficiência de utilização da forragem produzida

A intensidade de pastejo refere-se à proporção da forragem presente na pastagem que é removida durante um pastejo. Por exemplo, se uma pastagem possuía massa seca de forragem total de 3.000 kg/ha e após o pastejo restaram 1.500 kg/ha, então, a intensidade de pastejo foi de (1.500/3.000) x 100 = 50%. No caso de pastagens cultivadas manejadas intensivamente visando à máxima eficiência produtiva, trabalha-se com eficiências de utilização de 50 até 70%, embora Mazzanti & Lemaire (1994) tenham atingido, em condições experimentais, eficiência de 73% em pastagem de festuca (gramínea de clima temperado) sob pastejo por ovinos.

A importância da intensidade de pastejo para o sistema de produção depende de vários aspectos. Primeiramente, a intensidade de pastejo é inversamente proporcional à área foliar residual, responsável pelo vigor da rebrotação da pastagem. A intensidade de pastejo também pode controlar, dentro de certos limites, a taxa de alongamento das hastes, embora a plasticidade fenotípica da planta, tentando "escapar" do pastejo possa impedir o maior controle, principalmente em plantas cespitosas. Como conseqüência dessa plasticidade da pastagem, a intensidade de pastejo também afeta a arquitetura do dossel, podendo acarretar alteração no hábito de crescimento da planta em prol de um crescimento mais prostrado, o que pode trazer complicações futuras para a estrutura e o vigor da pastagem.

Finalmente, essa variável afeta o desempenho do animal. Por mais que se deseje adotar uma intensidade de pastejo elevada para maximizar o rendimento animal por área (aumentando a taxa de lotação) e controlar o alongamento das hastes, o animal tem um limite de horizonte de pastejo, que é a altura das bainhas foliares (Barthram, 1981), e forçá-lo a ultrapassar esse limite algumas vezes pode trazer problemas na taxa de ingestão diária de forragem e no desempenho do animal em pastejo.

Em termos práticos, a altura residual da pastagem é utilizada como critério para a determinação do momento de retirada dos animais da pastagem (Uebele, 2002). No entanto, a plasticidade fenotípica da forrageira, principalmente das cespitosas, faz com que plantas de mesma altura possuam diferentes índices de área foliar (IAF) residual, principal responsável pelo vigor da rebrotação (Silva, 2004), havendo o risco de que, em determinada altura residual, o IAF residual não seja suficiente para a rebrotação. Uma alternativa prática poderia ser o uso do comprimento da lâmina foliar verde como critério para estabelecer esse resíduo, evitando que os animais pastejem mais que 2/3 de seu comprimento final, o que poderia, de modo geral, garantir que a pastagem mantivesse um IAF residual maior ou igual a 1,0, considerado valor mínimo para a manutenção do vigor.

9 - Conforto animal

Em uma área sob lotação rotativa manejada intensivamente, o que se enseja é maximizar a produtividade animal, obtendo-se a máxima lucratividade por unidade de área. Nesse contexto, maximizar a eficiência de colheita de forragem de alta qualidade pelo animal não é garantia de alta produção, pois, para o animal converter o valor nutritivo da dieta em leite, precisa estar em situação de conforto adequada. Para isso, é necessário planejar áreas de descanso centralizadas, evitando-se que o animal caminhe longas distâncias. De acordo com Herling et al. (2005), vacas leiteiras não devem caminhar distâncias superiores a 500 m entre o local de pastejo e o local de descanso e/ou de ordenha. Esses pesquisadores citaram ainda que a produção de leite é reduzida em um quarto de litro a cada quilômetro percorrido. Uma sugestão para área sob lotação rotativa é demonstrada na Figura 3.

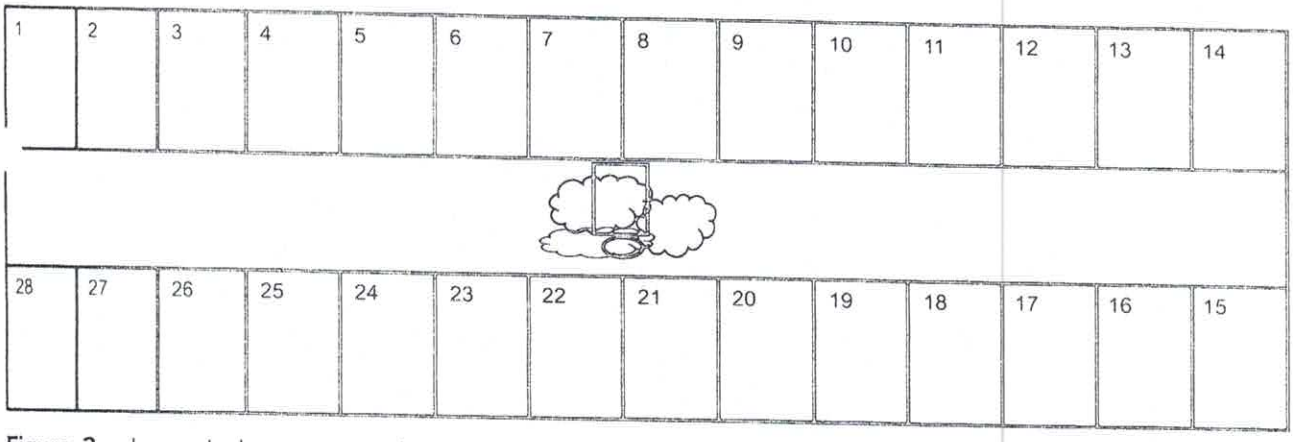

Figura 3 - Layout de uma pastagem sob lotação rotativa com área de descanso centralizada facilitando o acesso do rebanho.

Quando se trabalha com dois grupos de animais (pastejo primeiro-último), é necessário avaliar a seqüência de piquetes, de modo que os dois grupos de animais tenham acesso à área de descanso (sem se misturar) e sem que sejam necessárias duas áreas de descanso. Nas Figuras 4 e 5 são apresentadas duas possibilidades

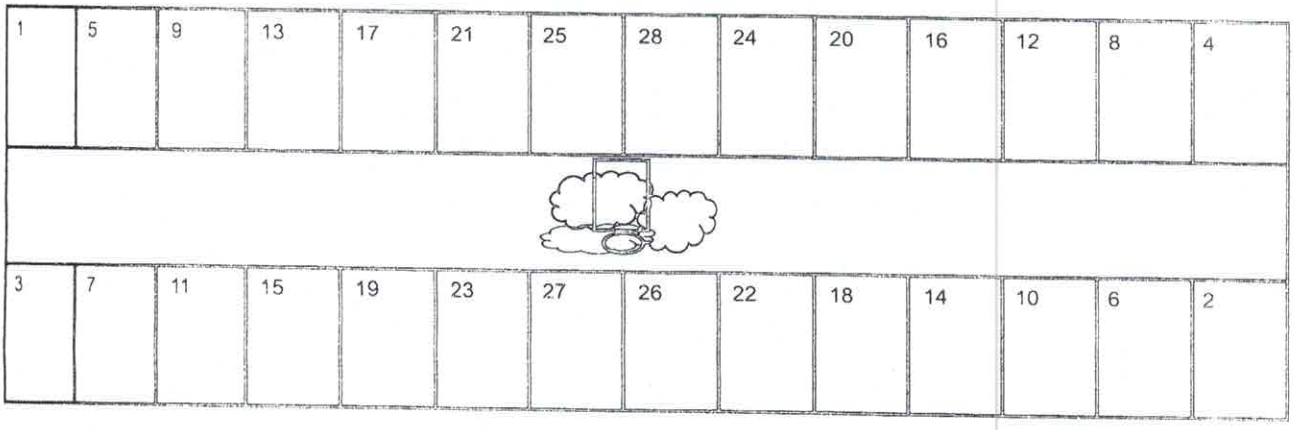

Figura 4 - Layout de uma pastagem sob lotação rotativa com dois grupos de animais e uma área de descanso centralizada, com acesso a ambos os grupos, sem que se misturem. Isso é possível pela numeração dos piquetes, onde nota-se que, a cada momento, cada grupo de animais pastejando em piquetes sucessivos mantém-se em um "lado" da pastagem.

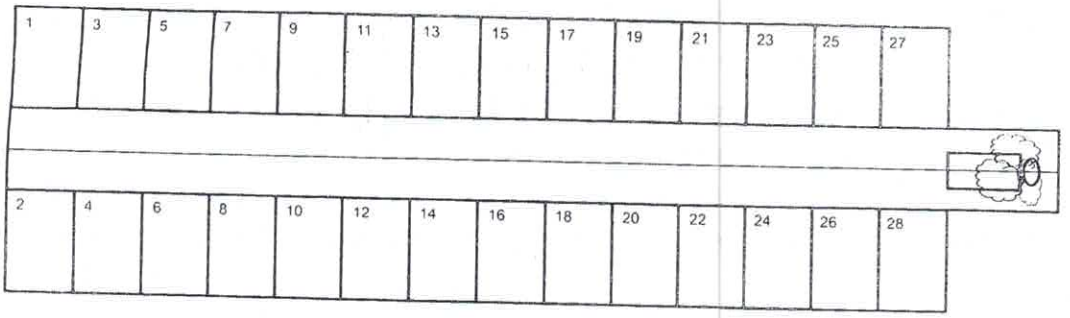

Figura 5 - Layout de uma pastagem sob lotação rotativa com dois grupos de animais, sem se misturarem, mas com a área de descanso em uma lateral da pastagem. Pela numeração dos piquetes e pela divisão do corredor no seu comprimento, nota-se que, a cada momento, cada grupo de animais pastejando em piquetes sucessivos mantém-se em um "lado" da pastagem.

10 - Novas perspectivas do manejo intensivo de pastagens

10.1. Ganho por animal (desempenho) e ganho por área (produtividade)

A produção por animal e por área também está relacionada à oferta de forragem. A produção por animal decresce à medida que a pressão de pastejo passa da condição de subpastejo para a de pressão de pastejo ótima, cuja amplitude de variação depende das espécies, das condições edafoclimáticas e do grau de pastejo seletivo (Figura 6). Entretanto, de modo geral, essa faixa ótima de pressão de pastejo ocorre em um ponto ligeiramente superior ao que maximiza o ganho por animal, tornando impossível a maximização simultânea do ganho por animal e do ganho por área em um sistema de produção.

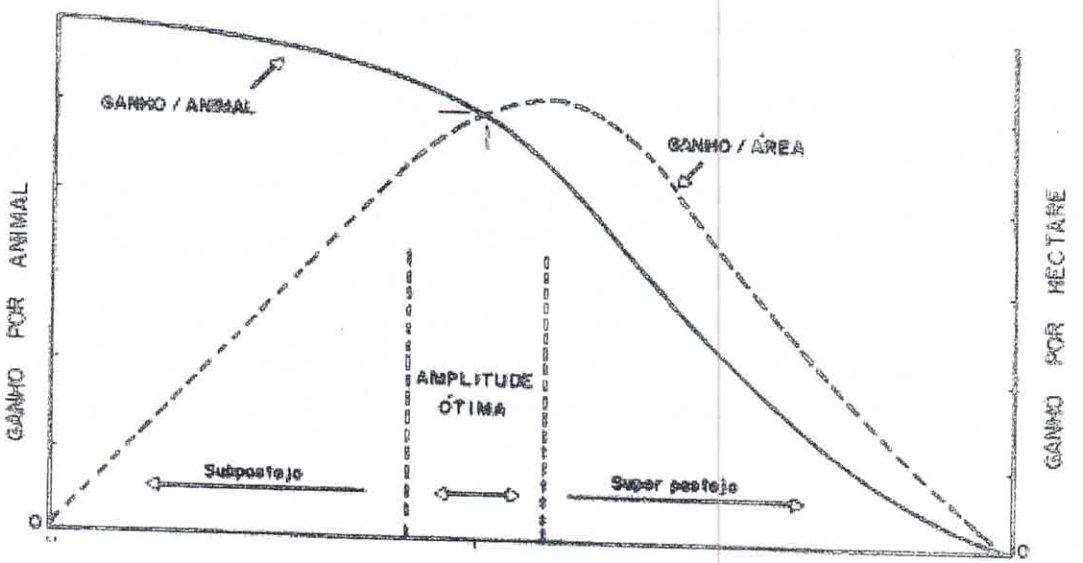

Figura 6 - Influência da pressão de pastejo sobre o ganho por animal e o ganho por área (Adaptado de Mott, 1960).

Esse ponto de oferta de forragem que maximiza o desempenho (ganho de peso ou produção de leite) por animal seria obtido com oferta equivalente a 2 - 3 vezes a capacidade de consumo do animal em pastejo. Possivelmente, a oferta de forragem que tende a maximizar o ganho por área seja em torno do limite inferior da faixa de oferta adequada para o máximo

Tabela 3 – Efeito do período de descanso sobre o ganho por animal e o ganho por área ao longo de um ano em pastagem de capim-mombaça.

PD	GMD	TL	PD	PP	CP	GMD	Pi	Pf	Tempo	Lotes	Produtiv
fol/perf	g/nov*d	nov/ha	dias	dias	dias	kg/ha*cic	kg	kg	dias	/ano	@/ha*an
2,5	704	6,2	25	5	30	131	280	450	241	1,51	53
3,5	546	7,0	35	5	40	153	280	450	311	1,17	47
4,5	433	6,7	45	5	50	145	280	450	393	0,93	35

PD: período de descanso, com base no número de novas folhas/perfilho na rebrotação (2,5 ≅ 25 dias, 3,5 ≅ 35 dias e 4,5 ≅ 45 dias nas condições da pesquisa citada e durante um período de chuva constante); Res: condição residual; IAF: índice de área foliar; GMD: ganho médio diário; TL: taxa de lotação; PP: período de pastejo; CP: ciclo de pastejo; Pi: peso vivo inicial; Pf: peso vivo final. Fonte: adaptado de Cândido (2003).

Esse é um raro exemplo da maximização do ganho por animal e do ganho por área, obtidos simultaneamente. Embora essa simulação tenha sido feita com base no desempenho de animais para corte, uma resposta similar poderia ser obtida com animais leiteiros, ou seja, mesmo que a produção de leite/ha x ciclo fosse inferior, em decorrência da menor taxa de lotação que a pastagem suportaria, os animais seria rotacionados mais rapidamente no sistema, ocorrendo mais ciclos durante o ano e aumentando a produtividade/ha/ano.

Na lotação contínua, ao impor adequada pressão de pastejo, obtém-se maior rendimento animal (e, talvez, um controle da estrutura do dossel), mas o desempenho animal pode ser comprometido, enquanto, em situações em que o desempenho animal sob lotação contínua é priorizado, é necessária maior oferta de forragem e, provavelmente, há comprometimento da estrutura do dossel em períodos mais longos, sobretudo quando utilizadas espécies cespitosas.

Além dessas vantagens, o uso da lotação rotativa com menor período de descanso exige menor gasto com divisões da pastagem, em comparação àqueles com maior número de piquetes, o que o torna menos oneroso que outros sistemas com período de descanso mais longos e, conseqüentemente, com maior número de piquetes.

Quando se trabalha com gramíneas cespitosas (ertouceiradas), a freqüência de pastejo pode ser usada no controle da estrutura do dossel, o que torna o método de pastejo sob lotação rotativa uma prática recomendável, devendo-se ponderar sua utilização principalmente quando utilizadas espécies/cultivares de alongamento precoce do colmo. Nos sistemas de lotação contínua, por mais alta que seja a pressão de pastejo, algum tipo de seletividade é exercida pelo ruminante, tornando o dossel verticalmente heterogêneo e favorecendo o alongamento das hastes em diferentes pontos da pastagem, processo que, depois de desencadeado, dificilmente poderá ser revertido apenas pela variação da taxa de lotação, tornando necessárias intervenções mecânicas (roçada), o que eleva o custo de produção da forragem e do produto animal obtido.

10.3. Eficiência de utilização da forragem em condições de pastejo

Com o propósito de aumentar a uniformidade de pastejo com vacas leiteiras em áreas sob lotação rotativa com o uso de cerca elétrica, tem-se utilizado uma cerca temporária em cada piquete (Figura 7). Por essa técnica, mesmo que pastejo seja realizado por apenas um dia (pastejo em faixas), um fio eletrificado é colocado dividindo o piquete ao meio. Dessa forma, o rebanho leiteiro colocado no piquete pela primeira vez tem acesso apenas à primeira metade da pastagem e, ao ser conduzido para a ordenha da tarde, o fio eletrificado é removido, deixando

todo o piquete à disposição do rebanho. Essa prática resulta em um pastejo mais uniforme, visto que, antes da ordenha da tarde, as vacas têm acesso apenas à primeira metade do piquete. Após a ordenha da tarde, mesmo que todo o piquete seja disponibilizado para o rebanho, a atividade de pastejo se concentra na segunda metade, que ainda não foi pastejada. Após a ordenha da manhã no dia seguinte, o rebanho é conduzido ao piquete seguinte, onde é feito o mesmo procedimento. Além da utilização mais uniforme da pastagem, observações empíricas têm indicado aumento no consumo de pastagem pelas vacas leiteiras, como resultado do estímulo do contato com uma área intocada depois de cada ordenha.

Uma variação dessa técnica pode ser a utilização de uma pastagem dimensionada, para obtenção de um período de permanência de dois dias em cada piquete (por exemplo, 14 piquetes, com 26 dias de descanso e dois de pastejo). Nesse caso, podem ser adotadas quatro posições diferentes do fio no piquete, uma para cada meio dia de pastejo (Figura 8). Portanto, haveria "quatro quartos de piquete" para dois dias ("um quarto" após cada ordenha). Essa prática, além de reduzir os custos com subdivisões fixas (estacotes, entradas, isoladores, etc.), propicia mais flexibilidade de manejo, que é o controle da área de pastagem a ser fornecida após cada ordenha. Se em determinado piquete a massa de forragem for superior ao necessário para suportar aquele rebanho (porque as plantas cresceram acima da média naquele período), pode-se permitir o uso de menor proporção da área, reduzindo o tamanho disponibilizado para o rebanho a cada metade do dia. O restante que não foi utilizado poderia ser cortado e conservado.

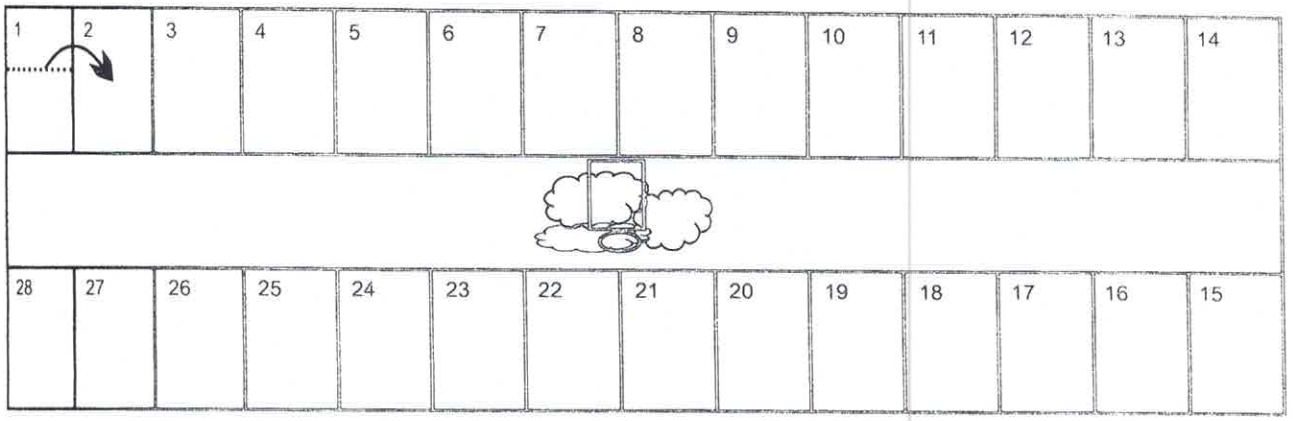

Figura 7 - Utilização de cerca temporária (fio eletrificado) para aumentar a eficiência de utilização da forragem em pastagens sob lotação rotativa. Essa prática simples de manejo tem duas vantagens: aumenta a uniformidade de pastejo, favorecendo a rebrotação, e estimula o consumo pelos animais, visto que, a cada ordenha (duas vezes ao dia), as vacas têm contato com uma área que ainda não foi pisoteada.

Por outro lado, uma área que teve seu crescimento comprometido (por um veranico durante a rebrotação, por exemplo) poderia ser aumentada e disponibilizada no primeiro dia, na tentativa de que, no final da área, que corresponderia a outro piquete, fossem feitas 28 subdivisões (em vez de 14), e pudesse oferecer mais forragem (caso essa pastagem do final do piquete tivesse crescido acima da média naquele período), o que possibilitaria manter o rebanho em uma área menor que aquela utilizada no dia anterior. O objetivo é propiciar maior flexibilidade de manejo, uma premissa para se trabalhar com produção animal em pastejo, quando são sujeitas imprevisibilidades de clima e de efeitos adversos do próprio pastejo.

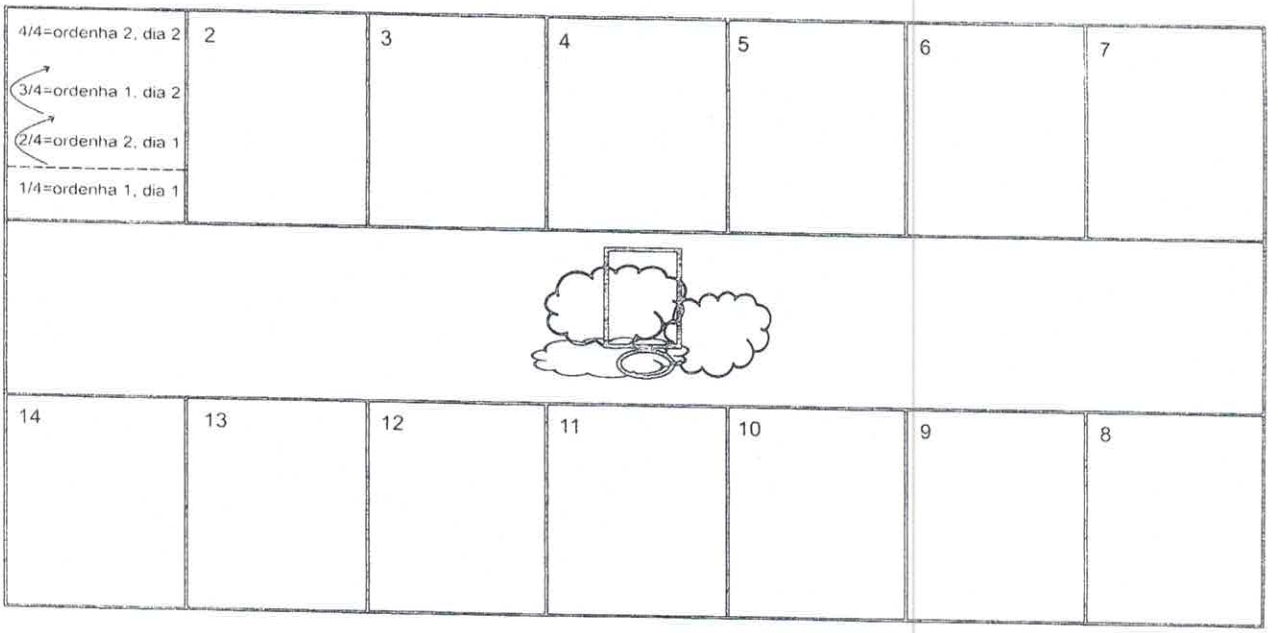

Figura 8 - Utilização de cerca temporária (fio eletrificado) para aumentar a eficiência de utilização da forragem em pastagens sob lotação rotativa com metade do número de piquetes desejado. Essa prática tem duas vantagens em relação à situação anterior: reduz o custo com subdivisão e permite que a massa de forragem dos dois piquetes do caso anterior seja "balanceada" para o rebanho ao longo de dois dias de pastejo, de acordo com a massa de forragem em cada parte desse "piquete maior" (que representa dois piquetes do caso anterior, com 28 subdivisões fixas na pastagem). Esse posicionamento do fio eletrificado no piquete não precisa corresponder exatamente a cada quarto do piquete, podendo-se ponderar o posicionamento conforme a massa de forragem em cada porção do piquete, o que pode ser medido no campo amostrando-se a massa de forragem com uma moldura ou de modo indireto, com uma régua graduada para determinar a altura da pastagem.

11 - Composição do leite x alimentação

É cada vez mais freqüente a preocupação com a qualidade do leite, relacionada tanto à sua microbiologia quanto à sua composição em sólidos totais. No Brasil, este aspecto começa a ganhar força, enquanto em países como Estados Unidos e Nova Zelândia o preço pago é estabelecido em função do teor de constituintes específicos. Na Nova Zelândia, por exemplo, são necessários 11,8 kg de leite para produção de 1 kg de sólidos lácteos, enquanto, no Brasil, seriam necessários 14,5 kg de leite para essa mesma produção (Silva et al., 2005).

Obviamente, esses parâmetros de qualidade somente serão aplicados quando se estabelecerem critérios para o pagamento por qualidade. A indústria tem interesse em aumentar seu rendimento na fabricação dos derivados do leite e pode estimular a compra de leite conforme determinados padrões.

Entre os diversos fatores que afetam a composição do leite, destacam-se a genética, a alimentação, a idade e o período de lactação. Silva et al. (2005) estudaram a possibilidade de alteração da composição do leite por meio do melhoramento genético do rebanho. Na Tabela 4 é descrita a composição do leite de diversas raças leiteiras usadas no Brasil.

A gordura é o constituinte do leite de maior variação fenotípica. Segundo Carvalho (2006), enquanto o teor de proteína do leite varia de 0,4 unidades percentuais, em casos extremos, a gordura pode variar de 2 a 3 unidades percentuais em reposta à composição da dieta.

O conhecimento da composição do leite resulta em beneficia ao produtor por consistir em uma importante ferramenta da avaliação nutricional, revelando informações sobre a eficiência de utilização dos nutrientes e sobre a saúde animal (Carvalho, 2006). Na Tabela 5, são apresentados alguns fatores que contribuem para a alteração do teor de gordura no leite.

Tabela 4 – Composição média do leite de várias raças leiteiras (g/100g)

Raça	Gordura	Proteína	Lactose	Sólidos totais	Relação Gord:Ptn
Holandesa	3,54	3,29	4,68	12,16	1:0,93
Ayrshire	3,95	3,48	4,60	12,77	1:0,88
Guernsey	4,72	3,75	4,71	14,04	1:0,79
Jersey	5,13	3,98	4,83	14,42	1:0,76
Pardo-Suíça	3,99	3,64	4,94	13,08	1:0,91
Gir leiteiro	4,35	3,38	4,64	13,18	1:0,78

Fonte: adaptado de Silva et al. (2005).

O teor de proteína do leite, no entanto, é pouco influenciado pela composição protéica da dieta. Segundo Carvalho (2006), pesquisas têm indicado que, para cada 1% de aumento na proteína de uma dieta que tem entre 9 e 17% de proteína, ocorre variação de apenas 0,02% no teor de proteína do leite. O teor de proteína da dieta afeta muito mais a quantidade que a composição do leite produzido. Neste sentido, o manejo de pastagens tropicais visando alta oferta de forragem de qualidade, caracterizada por predominância de folhas verdes, baixa participação de colmos e material senescente, contribui para a elevação do teor de proteína da forragem permitindo incrementos na produção de leite.

Poucos trabalhos revelam diferenças na constituição do leite em resposta aos tipos de gramíneas tropicais. Ceballo et al. (2006), em estudo realizado em Cuba, classificaram os sistemas de manejo alimentar de acordo com o tipo de dieta básica: baixo rendimento em leite e menor teor de sólidos totais - são utilizadas pastagens sem irrigação e sem fertilização, associadas ao uso de cana-de açúcar, bagaço, melaço e outros subprodutos da indústria de cana; e bons rendimentos e boa composição do leite - são utilizados bancos de proteínas (leguminei-[illegible], sistemas silvipastoris com leucena (*Leucaena leucocephala*), pastagens fertilizadas com nitrogênio ou a combinação desses recursos com concentrados.

Tabela 5 – Fatores que afetam o teor de gordura do leite

Aumentam o teor de gordura	Reduzem o teor de gordura
Baixa produção de leite	Alta proporção de concentrados
Alto teor de fibra na dieta (FDN)	Baixo teor de FDN efetiva (<21%)
Baixo teor de concentrado	Alto teor de carboidratos não-estruturais na dieta
Subprodutos fibrosos em vez de concentrados ricos em amido	Alimentos moídos ou de rápida degradação ruminal
Fornecimento de ração completa em comparação ao fornecimento em separado de volumoso e concentrado	Subprodutos fibrosos em vez de volumosos
Manejo da alimentação: espaço de cocho (0,80 m/vaca), vários tratos diários	Dietas úmidas (> 50% de umidade)
	Estresse
	Mudanças bruscas na dieta

Fonte: adaptado de Carvalho (2006).

Outra possibilidade para o desenvolvimento de produtos lácteos com características nutracêuticas (alimentos funcionais) foi avaliada por Donnelly (2006), que demonstrou algumas propriedades benéficas do leite para a saúde humana, além do fornecimento de cálcio, proteína e outros nutrientes. A produção desses alimentos possivelmente também estará associada a práticas de manejo e nutrição, inclusive explorando o maior ou o menor potencial das espécies forrageiras em estimular substâncias de interesse no leite.

12 - Considerações Finais

O Brasil e o estado de Tocantins apresentam grande potencial para a produção de leite mediante o uso intensivo de pastagens cultivadas, tendo em vista o aumento da produtividade dos rebanhos. Entretanto, esse manejo intensivo de pastagens exige conhecimentos sobre as relações entre o solo a planta e o animal, evitando assim o colapso do sistema de produção que, por sua vez, poderia levar técnicos e produtores ao questionamento da eficiência do uso de técnicas intensivas de manejo.

As pesquisas devem ser intensificadas e direcionadas a estudos morfofisiológicos de gramíneas tropicais sob diversos métodos de pastejo e à investigação das respostas dos animais às diferentes condições de manejo da pastagem, considerando as diversidades de solo e clima das diversas regiões brasileiras e tomando-se o cuidado para não apenas reproduzir localmente tecnologias que deram certo em outras regiões do País.

13 - Referências Bibliográficas

ANUALPEC. **ANUÁRIO DA PECUÁRIA BRASILEIRA**. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio Ltda., 2005. 340p.

BARIONI, L.G.; VELOSO, R.F.; MARTHA JÚNIOR, G.B. Modelos matemáticos aplicados a sistemas de produção animal em pastagens. In: OBEID, J.A.; PEREIRA, O.G.; FONSECA, D.M. et al. (EE). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 1, Viçosa, 2002. **Anais...** Viçosa: UFV, 2002, p.235-278.

BARTHRAM, G.T. Sward structure and the depth of the grazed horizon. **Grass and Forage Science**, v.36, n.2, p.130-131, 1981.

BIRCHAM, J.S.; HODGSON, J. The influence of sward condition on rates of herbage growth and senescence in mixed swards under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.38, p.323-331, 1983.

BLASER, R.E. Integrated pasture and animal management. **Tropical Grasslands**, v.16, p.9-16, 1982.

CÂNDIDO, M. J. D. **Morfofisiologia e crescimento do dossel e desempenho animal em Panicum maximum cv. Mombaça sob lotação intermitente com três períodos de descanso**. 2003. 134f. Tese (Doutorado em Zootecnia) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003.

CARVALHO, M.P. Gordura e proteína: como definir seus níveis na composição do leite. Disponível em <http://www.bichoonline.com.br/artigos/bb0010.htm>. Acesso em: 11 jul. 2006.

CEBALLO, P.P.; CERVANTES, P.; HERNANDEZ, R. H. Influencia del manejo y genotipo sobre las características de la lactancia en las condiciones del trópico. In: **Tendências e avanços do agronegócio do leite nas Américas/Produção Primária**. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2006. p.113-121.

CHAPMAN, D.F., LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKER, M.J. ed. **Grasslands for our world**. Wellington: SIR Publishing, 1993. p.55-64.

DONNELLY, W.J. New functions of dairy products for human health. In: **Tendências e avanços do agronegócio do leite nas Américas/Mais Leite = Mais Saúde**. Juiz de Fora, EMBRAPA Gado de Leite, 2006. p.63-68.

FONSECA, D.M.; SALGADO, L.T.; QUEIROZ, D.S. et al. Produção de Leite em Pastagem de Capim-Elefante sob Diferentes Períodos de Ocupação dos Piquetes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.848-856, 1998.

FULKERSON, W.J., DONAGHY, D.J. Plant-soluble carbohydrate reserves and senescence – key criteria for developing an effective grazing management system for ryegrass-based pastures: a review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.41, p.261-275, 2001.

HERLING, V.R.; LUZ, P.H.C.; ANCHÃO, P.P.O. et al. Pastejo rotacionado: dimensionamento da área, determinação do número de piquetes e a taxa de lotação instantânea a ser utilizada. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 22, Piracicaba, 2005. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2005, p.245-278.

GARDNER, A. L.; ALVIM, M. J. **Manejo de pastagem**. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1985. 54p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 19).

GOMIDE, J.A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p.411-430.

GOMIDE, C.A.M., GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.2, p. 341-348, 2000.

GOMIDE, C.A.M., GOMIDE, J.A., MARTINEZ Y HUAMAN, C.A. et al. Fotossíntese, reservas orgânicas e rebrota do Capim-Mombaça (*Panicum maximum* Jacq.) sob diferentes intensidades de desfolha do perfilho principal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p. 2165-2175, 2002.

GOMIDE, J.A., CÂNDIDO, M.J.D.; ALEANDRINO,E. As interfaces solo-planta-animal da exploração da pastagem. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS: Temas em evidência – Sustentabilidade, 4, 2003. Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2003. p.75-116.

GRANT, S., BARTHRAM, G.T., TORVELL, L., KING, J., ELSTON, D.A. Comparison of herbage production under continuous stocking and intermittent grazing. **Grass and Forage Science**, v.43, n.1, p.29-39, 1988.

HODGSON, J.; SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ, 2002. p.180-204.

LACA, E.A., LEMAIRE, G. Measuring Sward Structure. In: MANNETJE, L., JONES, R.M. eds. **Field and Laboratory Methods for Grassland and Animal Production Research**. Wallingford: CAB International, 2000. p.103-121.

LEWIS, J.K.; VAN DYNE, G.M.; ALBEE, L. R. et al. **Intensity of grazing: its effecs on livestock and forage production**. South Dakota Agricultural Experimental Station. Bulletin. 459. 44p.1956.

MANNETJE, L., JONES, R.J., STOBBS, T.H. Pasture evaluation by grazing experiments. In:. **Tropical pasture research**: principles and methods. Hurley: CAB, 1976. p.194-234.

MAZZANTI A.; LEMAIRE, G. The effect of nitrogen fertilization upon the herbage production of tall fescue swards continuosly grazed with sheep. 2. Consumption and efficiency of herbage utilization. **Grass and Forage Science**. V. 49, p. 352-359, 1994.

MAZZANTI, A.; LEMAIRE, G.; GASTAL, F. The effect of nitrogen fertilization upon the herbage production of tall fescue swards continuously grazed with sheep. 1. Herbage growth dynamics. **Grass and Forage Science**, v. 49, p. 111-120, 1994.

MORLEY, F.H.W. **Grazing animals**. Elsevier, New York, 1981, p.335-348.

MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8, 1960, Reading. **Proceedings...** Oxford: Alden Press, 1960. p.606-611.

OLIVEIRA, J. S. **Produção e utilização de silagem de milho e sorgo**. Coronel Pacheco, MG, EMBRAPA-CNPGL, 1998. 34p. (EMBRAPA-CNPGL. Circular Técnica, 47).

PARSONS, A.J.; JOHNSON, I.R.; WILLIAMS, J.H.H. Leaf age structure and canopy photosynthesis in rotationally and continuously grazed swards. **Grass and Forage Science**, v.43, p.1-14, 1988.

MARASCHIN, G.E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA, Maringá, 1994. **Anais...** SBZ-UEM, 1994. p.65-98.

RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM: Fundamentos do Pastejo Rotacionado, 14, Piracicaba,1997. **Anais...** Piracicaba, 1997. p.1-24.

SILVA, R.G. **Morfofisiologia do dossel e desempenho produtivo de ovinos em Panicum maximum (Jacq.) cv. Tanzânia sob três períodos de descanso**. 2004. 114f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2004.

SILVA, M.V.G.B.; MARTINEZ, M.L.; MACHADO, M.A.; et al. Alterações na composição do leite por meio do melhoramento genético. In: **Tecnologia e gestão na atividade leiteira**. Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite, 2005, p.105-119.

THOMAS, D.; ROCHA, C.M.C. Manejo de pasturas y evaluación de la produccion animal. In: **Evaluation de pasturas com animales**. CIAT. 1985. p. 43-59.

UEBELE, M.C. **Padrões demográficos de perfilhamento e produção de forragem em pastos de capim Mombaça submetidos a regimes de lotação intermitente**. 2002. 83f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/USP, Piracicaba, 2002.

VILELA, D. Produção de leite em pasto: atualidades e perspectivas futuras. In: Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem, 2, Viçosa, 2004. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004, p.419-462.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.E. Importância das pastagens para o futuro da pecuária de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO DE FORRAGICULTURA E PASTAGENS – Temas em Evidência, 1, Lavras, 2000. **Anais...** Lavras: UFLA, 2000, p. 1-49.

Do Campus para o Campo

Tecnologias para a produção de leite

ORGANIZADORES:
Ana Cláudia Gomes Rodrigues Neiva
José Neuman Miranda Neiva

Neiva & Neiva
2006

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS DE ARAGUAÍNA
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA
BR 153, Km 112, Zona Rural, Caixa Postal 132, Araguaína-TO
e-mail:araguaia@uft.edu.br

Revisão gramatical e lingüística:
Flávia Rodrigues

Projeto gráfico, capa e diagramação:
Demir de França

Do campus para o campo: tecnologias para a produção de leite. / Ana Cláudia Gomes Rodrigues Neiva, José Neuman Miranda Neiva, organizadores. - Fortaleza: Expressão Gráfica e Editora Ltda., 2006.

320p.: il.

ISBN: 85-7563-227-2

1. Produção de leite. 2. Agricultura 3. Agronegócio I. Neiva, Ana Cláudia Gomes Rodrigues II. Neiva, José Neuman Miranda III. Título

CDD 637

Este livro foi editado com recursos PÚBLICOS e qualquer parte do mesmo poderá ser reproduzido para fins didáticos e não comerciais, SEM AUTORIZAÇÃO prévia da Universidade Federal do Tocantins, desde que a autoria seja devidamente mencionada.
Todo e qualquer recurso obtido pela comercialização desse livro será aplicado em atividades de pesquisa, ensino e extensão.

Autores

Ana Cláudia Gomes Rodrigues Neiva

Engenheira Agrônoma, M.Sc. em Economia Rural

Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR- 153 Km 112 Zona Rural 77800-000 - Araguaina, TO - Brasil - Caixa-Postal: 132 Telefone: (63) 4141802 Fax: (63) 34141597 e-mail: claudianeiva@yahoo.com.br

Ana Flávia Santos Coelho

Engenheira Agrônoma, M.Sc. em Ciência dos alimentos e doutoranda em Engenharia Agrícola.

Universidade Federal do Tocantins. Avenida NS 15 ALC NO 14, Campo Experimental, Lab. de Microbiologia de Alimentos Centro 77020-210 - Palmas, TO – Brasil Telefone: (63) 2188143 Fax: (63) 2188020 e-mail: anaflavia@uft.edu.br

Antonio Clementino dos Santos

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Tecn. Energeticas Nucleares-Fertilidade do Solo

Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR- 153 Km 112 Zona Rural 77800-000 - Araguaina, TO - Brasil - Caixa-Postal: 132 Telefone: (63) 4141802 Fax: (63) 34141597. e-mail: clementino@uft.edu.br

Antônio Último de Carvalho

Médico Veterinário D.Sc. em Zootecnia

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Clínica e Cirurgia Veterinária Av. Presidente Antônio Carlos, 6.627 Campus Pampulha CEP: 31270901 - Belo Horizonte, MG - Brasil - Caixa-Postal: 567Telefone: (31) 4992229 Ramal: 2234 Fax: (31) 4992230

Breno Mourão de Sousa

Médico Veterinário, M.Sc. em Zootecnia e Doutorando em Ciência Animal

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Avenida Antônio Carlos, 6627 São Francisco 30123-970 - Belo Horizonte, MG - Brasil - Caixa-Postal: 567 Telefone: (31) 34492183

e-mail: brenoms@hotmail.com

Carlos Augusto de Miranda Gomide

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Zootecnia

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, Núcleo Regional Nordeste. Avenida Beira Mar 3250 Sementeira 49025040 - Aracaju, SE – Brasil Telefone: (79) 2261300 Ramal: 1366 Fax: (79) 2261369

e-mail: cagomide@cpatc.embrapa.br

Elcivan Bento da Nóbrega

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Zootecnia

Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR- 153 Km 112 Zona Rural 77800-000 - Araguaina, TO - Brasil - Caixa-Postal: 132 Telefone: (63) 4141802 Fax: (63) 34141597 e-mail: elcivan@uft.edu.br

Fabiano Alvim Barbosa

Médico Veterinário, M.Sc. em Zootecnia e Doutorando em Ciência Animal

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Avenida Antônio Carlos, 6627 São Francisco 30123-970 - Belo Horizonte, MG - Brasil - Caixa-Postal: 567 Telefone: (31) 34492183

Helcileia Dias Santos

Medica Veterinária, M.Sc. em Ciências Veterinárias, doutorando em Ciências Veterinárias.

Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR- 153 Km 112 Zona Rural 77800-000 - Araguaina, TO - Brasil - Caixa-Postal: 132 Telefone: (63) 4141802 Fax: (63) 34141597 e-mail: hdsantos@uft.edu.br

Heleno Guimarães Carvalho

Médico Veterinário, Superintendência do Ministério da Agricultira, Pecuária e Abastecimento, Quadra 201 Sul - Av. NS 01 Conjunto 02 Lote 05, Palmas-TO, CEP: 77.015-202

e-mail: helenogc@agricuiltura.gov.br

José Luiz Moraes Vasconcelos

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Unesp, Fmvz. Fazenda Lageado 18618000 - Botucatu, SP - Brasil - Caixa-Postal: 516 Telefone: (14) 38117185 Ramal: 209 Fax: (14) 38117180

José Neuman Miranda Neiva

Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia

Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR- 153 Km 112 Zona Rural 77800-000 - Araguaina, TO - Brasil - Caixa-Postal: 132 Telefone: (63) 4141802 Fax: (63) 34141597 e-mail: araguaia2007@gmail.com

Josefa Moreira do Nascimento Rocha

Médica Veterinária, M.Sc. em Ciência Animal

Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR- 153 Km 112 Zona Rural 77800-000 - Araguaina, TO - Brasil - Caixa-Postal: 132 Telefone: (63) 4141802 Fax: (63) 34141597 e-mail: nascimentojmn@hotmail.com

Leonardo Andrade Leite

Médico Veterinário, M.Sc. em Zootecnia e Doutorando em Ciência Animal

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Avenida Antônio Carlos, 6627 São Francisco 30123-970 - Belo Horizonte, MG - Brasil - Caixa-Postal: 567 Telefone: (31) 34492183 e-mail: leonardoleite@superig.com.br

Magno José Duarte Cândido

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Zootecnia

Universidade Federal do Ceará Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia. Av. Mister Hull, 2977 Pici 60970-355 - Fortaleza, CE – Brasil Telefone: (85) 40089711 Fax: (85) 40089701 e-mail: mjdcandido@gmail.com

Norberto Mario Rodriguez

Bioquímico, PhD em Nutrição Animal

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Av. Antônio Carlos, 6627 São Francisco 31270-901 - Belo Horizonte, MG - Brasil - Caixa-Postal: 560 Telefone: (31) 34992195 Fax: (31) 34992168 e-mail: norberto.bhe@terra.com.br

Ricarda Maria dos Santos

Medica Veterinária, D.Sc. em Medicina Veterinária

Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia de Botucatu, Unesp, Fmvz. Fazenda Lageado 18618000 - Botucatu, SP - Brasil - Caixa-Postal: 516 Telefone: (14) 38117185 Ramal: 209 Fax: (14) 38117180 e-mail: ricasantos@yahoo.com

Rubens Fausto da Silva

Zootecnista, M.Sc. em Extensão Rural

Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR- 153 Km 112 Zona Rural 77800-000 - Araguaina, TO - Brasil - Caixa-Postal: 132 Telefone: (63) 4141802 Fax: (63) 34141597 e-mail: rubensfausto@hotmail.com

Sandra Gesteira Coelho

Médica Veterinária, D.Sc. em Zootecnia

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Rua Matipo 220 apt 701 Santo Antonio 30161-970 - BELO HORIZONTE, MG - Brasil - Caixa-Postal: 567 Telefone: (31) 33422288 e-mail: sandra@vet.ufmg.br

Severino Delmar Junqueira Villela

Zootecnista, D.Sc. em zootecnia

Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Zootecnia. Rua da Glória , 187Centro 39100-000 - Diamantina, MG – Brasil Telefone: (38) 35313818 e-mail: smvillela@jknet.com.br

Silvia Minharro Barbosa

Médica Veterinária, M.Sc. em Ciência Animal, doutoranda em Ciência Animal. Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR- 153 Km 112 Zona Rural 77800-000 - Araguaina, TO - Brasil - Caixa-Postal: 132 Telefone: (63) 4141802 Fax: (63) 34141597

Tadeu Vinhas Voltolini

Zootecnista, D.Sc. em Zootecnia - EMBRAPA Semi-Árido - Br 428, km 152, Zona Rural - Caixa Postal: 23 Cep 56.302-970 - Petrolina-PE - e-mail: tadeuvoltolini@yahoo.com.br

Tânia Vasconcelos Cavalcante

Medica Veterinária, D.Sc. em Medicina Veterinária
Universidade Federal do Tocantins, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, BR- 153 Km 112 Zona Rural 77800-000 - Araguaina, TO - Brasil - Caixa-Postal: 132 Telefone: (63) 4141802 Fax: (63) 34141597 e-mail: taniavc@gmail.com

Tarso da Costa Alvim

Zootecnista, M.Sc. e D.Sc. em Ciencia e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Tocantins, Campus de Palmas, Laboratório de Tecnologia de Leite e Derivados, Av. 15 A/C 14, CEP: 77.020-210; Palmas-TO, Fone (63) 3218.8142/3218.8080 - e-mail: tarso@uft.edu.br

Warley Efrem Campos

Médico Veterinário, D.Sc. em Ciência Animal

Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia. Av. Antônio Carlos, 6627 São Francisco 31270-901 - Belo Horizonte, MG - Brasil - Caixa-Postal: 560 Telefone: Fax: (31) 34992168 e-mail: wecampos2@yahoo.com.br