

Manejo de pastagens

Unesp - Campus de Jaboticabal.

Termos técnicos relacionados ao manejo de pastagens

Para melhor entender as bases do manejo das pastagens, deve-se visualizar inicialmente a organização de um perfilho, a unidade estrutural básica de uma pastagem de gramínea (Figura 1).

Ademais, para um bom entendimento das técnicas e de se manejar animais no pasto, os termos precisam ser utilizados de modo coerente com o que se desejar realmente expressar.

-Manejo do pastejo - É a manipulação do processo de remoção da forragem pelo animal num ecossistema de pastagens. Suas três características são: intensidade, frequência e seletividade.

-Sistema de pastejo - É a combinação definida e integrada do animal, da planta, do solo e de outros componentes do ambiente e o(s) método (s) de pastejo pelo (s) qual (is) o sistema é manejado para atingir resultados ou objetivos específicos.

-Método de pastejo - É o procedimento de alocação do rebanho na pastagem. Dentro de um sistema de pastejo podem ser utilizados um ou mais métodos de pastejo. Os métodos de pastejo mais usuais são a lotação contínua e a rotativa. Chama-se atenção para se evitar os termos pastejo contínuo e pastejo rotativo. De fato, quando disponibilizamos para o rebanho toda a área de pastagem ou apenas um piquete a cada momento, estamos manipulando a lotação (rebanho) e não o pastejo. Este último será apenas consequência do manejo adotado.

-Unidade de manejo do pastejo - É a área de pastejo utilizada para suportar um grupo de animais em pastejo durante uma estação de pastejo. Pode ser subdividida por cercas ou não, dependendo do método de pastejo.

-Lotação contínua - método de pastejo em que o rebanho tem acesso irrestrito e ininterrupto a toda a pastagem, durante toda a estação de pastejo. A lotação contínua não pode ser chamada de pastejo contínuo porque o mesmo não ocorre, nem do ponto de vista do animal, nem da planta. O animal exerce uma série de atividades durante o dia, as quais se alternam, incluindo pastar, ruminar, descansar, beber água, vigiar, dormir etc. Portanto, o ato do pastejo não é contínuo dentro da gama de possibilidades diárias. Do ponto de vista da planta, um mesmo perfilho, não é pastejado continuamente, mesmo sob lotação contínua. Estudos já demonstraram intervalos de pastejo em um mesmo perfilho variando de 7 a 14 dias, em função da taxa de lotação adotada. Ou seja, o animal,

tendo milhares de perfilhos à sua disposição para pastejo, não atingirá continuamente apenas alguns indivíduos presentes na comunidade vegetal.

-Lotação rotativa – método de pastejo que usa períodos recorrentes de descanso e de pastejo entre duas ou mais subdivisões (piquetes) numa pastagem durante a estação de pastejo. É mais apropriado que o termo **lotação rotacional**, por não sugerir um uso seqüencial dos piquetes. De fato, pode haver situações em que o terceiro piquete do sistema atinja a condição pré-pastejo mais rápido que o segundo, devendo ser usado primeiramente, o que contrariaria a denominação lotação “rotacional ou rotacionada”.

-Pasto – comunidade vegetal monoespecífica ou não, que pode prover alimento para animais em pastejo. Evitar utilizar o termo “relvado”, na medida em que este representa uma população de plantas de porte herbáceo (Hodgson, 1979), o que não é o caso de boa parte das forrageiras tropicais, que facilmente ultrapassam 1,0 m de altura. Quando se referir a uma planta forrageira que realmente se mantenha em porte herbáceo durante todo o seu ciclo de vida, pode-se chamar “relvado”.

-Palatabilidade – é um termo controverso, já que o ruminante possui baixa funcionalidade de suas papilas gustativas, responsáveis pelo sentido do paladar. Melhor referir-se a aceitabilidade, preferência, valor forrageiro.

-Pastagem – área de pasto, geralmente circundada por uma cerca e utilizada para a produção de forragem a ser consumida primariamente pelo animal em pastejo.

-Pastagem para pisoteio – termo inapropriado, visto que nenhuma pastagem é implantada ou manejada com o objetivo do pisoteio. O pisoteio é uma consequência indesejada do fato de o animal estar numa dada área em pastejo. Utilizar simplesmente pastagem.

-Piquete – uma das subdivisões de uma pastagem, quando manejo sob lotação rotativa.

-Capineira – área cultivada com uma gramínea de alta produção, utilizada exclusivamente para corte.

-Campo de feno – área constituída por uma ou mais plantas forrageiras utilizada exclusivamente para corte e produção de feno.

-Dossel – porção do pasto acima do solo (parte aérea).

-Radiação fotossinteticamente ativa (RFA) – Porção do espectro de radiação solar que exerce algum tipo de influência sobre a fotossíntese, também conhecida como luz visível. Representa, aproximadamente, 50% do espectro de radiação solar total que atinge a superfície da Terra.

-Índice de área foliar (IAF) – É o total de área de um lado de todas as lâminas foliares verdes contidas em 1 m² de solo (é adimensional).

-Índice de área foliar crítico – Primeiro valor da curva de evolução da área foliar de uma cultura em que 95% da RFA é interceptada.

-Sombreamento mútuo – Atenuação da RFA no interior de um dossel em decorrência da interceptação de parte da RFA pelas folhas vizinhas umas das outras (daí porque ser chamado de “mútuo”) à medida que o mesmo se desenvolve.

-Fotossíntese bruta – É o total de carbono fixado pela planta como resultado do processo de fotossíntese.

-Respiração – Processo de oxidação, no qual os compostos orgânicos, predominantemente carboidratos, são utilizados para obtenção de energia necessária ao metabolismo vegetal. É dividida em respiração de manutenção e de crescimento. A respiração de manutenção refere-se à oxidação de compostos orgânicos destinada à obtenção de energia necessária para a regulação da temperatura da planta, dissipação do excesso de radiação solar, manutenção da turgescência celular, eliminação de compostos tóxicos, reconstituição de enzimas etc. A respiração de crescimento refere-se à oxidação de compostos orgânicos destinada à obtenção de energia necessária para a síntese de novas moléculas, como proteínas, carboidratos e lipídios, que constituirão os tecidos e, finalmente, órgãos vegetais.

-Fotossíntese líquida – É resultado do balanço entre os processos de fotossíntese e respiração, que resulta na produção de forragem (em se tratando de plantas forrageiras) a grosso modo, já que o crescimento de raízes faz parte da fotossíntese líquida, porém não se constitui forragem.

-Produção de forragem – Apenas em termos didáticos, pode ser considerado como o resultado do balanço entre os processos de fotossíntese e respiração de um dossel de planta forrageira, já que o crescimento de raízes faz parte da fotossíntese líquida, porém não se constitui forragem.

-Senescência de forragem – É o processo de morte de células, tecidos e órgãos de plantas forrageiras, ao final da sua vida útil. Nas lâminas foliares, o processo de senescência inicia-se do ápice em direção à base, pois as células mais velhas são as do ápice foliar.

-Acúmulo de forragem – É o resultado do balanço entre os processos de produção de forragem e de senescência de forragem. É o que efetivamente está “disponível” para o animal em pastejo, considerando que o material morto ainda na planta, já não tem grande valor nutritivo e é rejeitado pelo animal.

-Morfogênese ou fluxo de biomassa – Processo de geração e expansão de órgãos vegetais no tempo e no espaço.

-Componentes da produção de forragem ou componentes do fluxo de biomassa – São os diversos processos morfogênicos que interagem, ocasionando o incremento em massa do pasto. Incluem o

crescimento foliar (alongamento, alargamento e espessamento), o aparecimento foliar, a senescência foliar (tempo de vida da folha) o crescimento do pseudocolmo, o desenvolvimento do colmo (alongamento das hastes) e o perfilhamento.

-Pseudocolmo – Feixe concêntrico (“cartucho”) de bainhas foliares que dão sustentação ao perfilho antes do desenvolvimento do colmo verdadeiro.

-Hastes – Termo genérico utilizado para designar estruturas que dão sustentação ao perfilho e que apresentam valor forrageiro secundário. Incluem bainhas foliares, pseudocolmo e colmo.

-Massa de forragem – É o total de forragem, na matéria fresca ou seca (incluir no nome), presente acima do nível do solo ou acima de uma altura pré-determinada. É mais apropriado que **disponibilidade de forragem** ou **forragem disponível**, já que o conceito de disponibilidade varia com o porte, tipo, classe, sexo, idade e status fisiológico do animal.

-Desfolhação – Ao pé-da-letra, seria somente a remoção de tecidos foliares, porém, na ausência de um termo mais apropriado, tem representado a remoção de uma porção ou de toda a parte aérea da planta. É um termo genérico que representa tanto o processo de corte (manual ou mecânico) como o de pastejo (pelo animal).

-Desfolha – É o produto da desfolhação. É a porção de forragem removida da pastagem pelo processo de desfolhação. Evitar usar “manejo da desfolha”. Não é possível manejar a desfolha, pois esta já é o resultado do manejo da desfolhação.

-Manejo da desfolhação – Conjunto de estratégias adotadas para a remoção de toda ou parte da forragem produzida, em busca de um objetivo definido em termos do animal, da planta, solo ou mesmo respostas econômicas.

-Rebrotação – Processo de crescimento das plantas após a desfolhação.

-Rebrota – É o produto da rebrotação. Não dever ser um termo muito utilizado, sendo preferível se referir ao processo (rebrotação), que irá redundar na massa de forragem produzida ou acumulada.

-Vigor da rebrotação – Magnitude com que são desencadeados os diversos processos que redundam no crescimento das plantas após a desfolhação.

-Vigor da rebrota – Resultado final do balanço entre os diversos processos redundaram no crescimento das plantas após a desfolhação. Não dever ser um termo muito utilizado, sendo preferível se referir a massa de forragem produzida ou acumulada.

-Frequência de desfolhação (corte ou pastejo) – Um dos componentes do manejo da desfolhação. Refere-se ao intervalo de tempo entre duas desfolhações sucessivas. É inversamente proporcional ao período de descanso.

-Intensidade de desfolhação (corte ou pastejo) - É a razão entre a massa de forragem removida e a massa de forragem original (%) (Figura 1.1). Para uma mesma massa de forragem original, é inversamente proporcional à massa de forragem residual. De modo mais prático, sem considerar a massa de forragem original, pode ser determinada pela altura de corte ou pastejo da planta. Quanto mais alto o corte ou pastejo, menor é a quantidade de forragem removida por unidade de planta, e conseqüentemente menor é a intensidade.

-Resíduo de forragem ou forragem residual – É a massa de forragem remanescente numa dada área, como conseqüência do corte ou do pastejo. É inversamente proporcional à intensidade de corte ou pastejo (kg/ha).

-Pressão de pastejo - É a relação entre o número de unidades-animal, em termos de peso vivo ou peso metabólico, em pastejo e a massa seca de forragem da pastagem ($\text{kg PV/kg MS} \times \text{dia}$ ou $\text{kg PV}^{0,75}/\text{kg MS} \times \text{dia}$). É inversamente relacionada à oferta de forragem e diretamente relacionada à intensidade de desfolhação.

-Oferta de forragem – É a relação entre a massa seca de forragem por unidade de área e o número de unidades animal (peso vivo ou peso metabólico) em um dado ponto no tempo. É uma característica da interface planta-animal ($\text{kg de MS}/100 \text{ kg PV}$ ou $\text{kg de MS}/100 \text{ kg PV}^{0,75}$). Também pode ser expressa em termos de porcentagem. Exemplo: uma oferta de forragem de 5,0 kg de MS/100 kg PV é o mesmo que uma oferta de forragem de 5,0%.

-Período de pastejo – período em que um rebanho em pastejo ocupa uma área de pastagem específica. É o termo mais apropriado para manejo sob lotação rotativa com apenas um grupo de animais.

-Período de permanência – É o período de tempo que um grupo particular de animais ocupa uma área específica. Apesar de não ser tão apropriado para lotação rotativa, já que não invoca necessariamente o ato de pastar, é útil quando do uso de mais de um grupo de animais, pastando em sucessão, para caracterizar o período de pastejo de cada grupo.

-Período de ocupação - É o período de tempo que uma área específica é ocupada por um ou mais grupos de animais em sucessão. Em um sistema de lotação rotativa com apenas um grupo de animais, o período de permanência é igual ao de ocupação. Com mais de um grupo, o período de ocupação em cada piquete é a soma dos períodos de permanência de todos os grupos de animais.

-Período de descanso - É o período de tempo em que não se permite a utilização de uma área de pastagem, ou seja, permite-se o descanso da área.

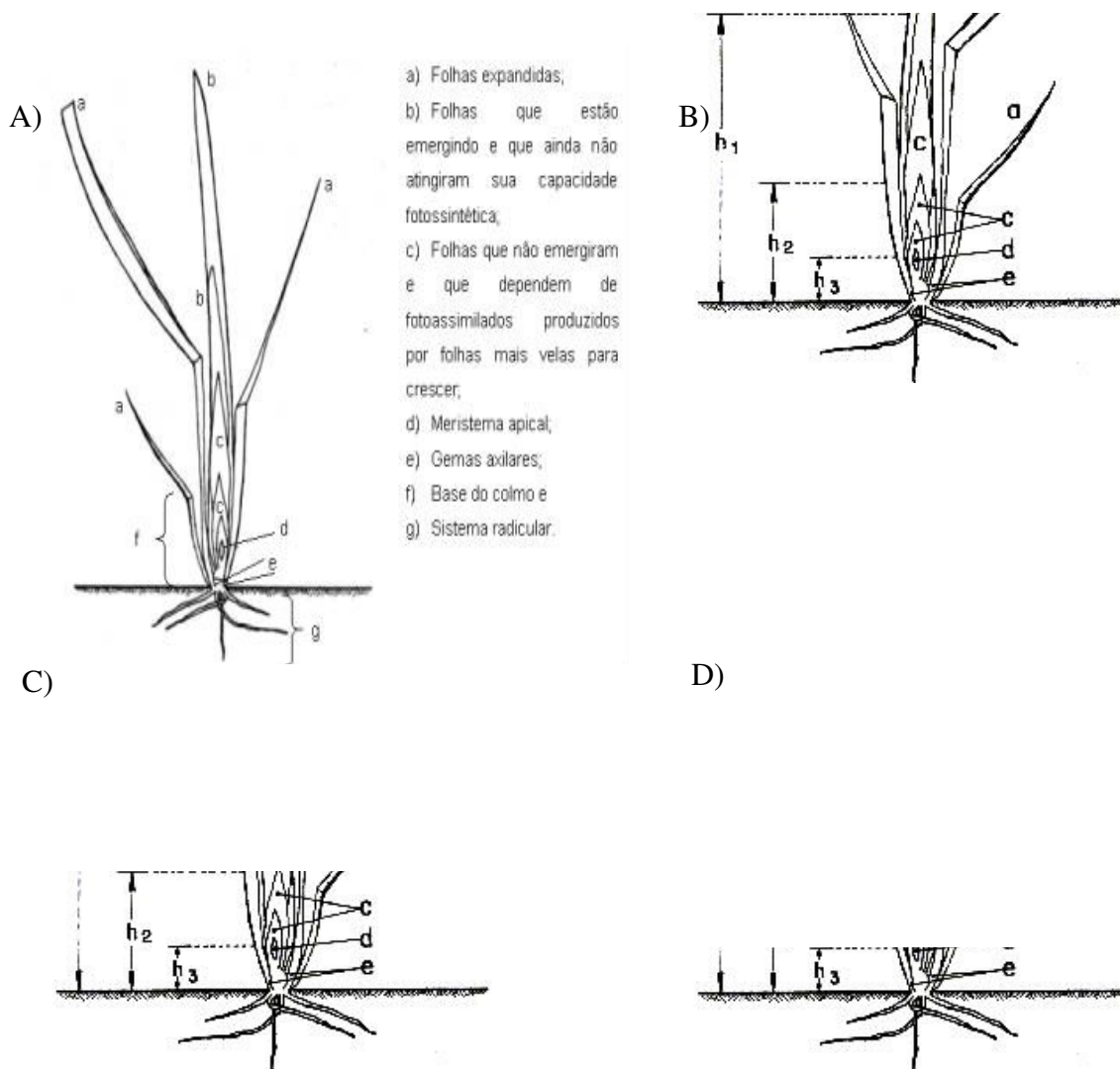


Figura 1 - Estrutura de um perfilho de gramínea e seu manejo sob três intensidades de corte ou pastejo (h_1 , h_2 e h_3). A: perfilho intacto; B: intensidade adequada, aproximadamente 1/3 da área foliar total foi preservado; C: intensidade excessiva, praticamente toda a área foliar foi removida; D) intensidade máxima, o meristema apical foi atingido e removido, caracterizando a decaptação e morte do perfilho.

-Ciclo de pastejo – Tempo decorrido entre o início de dois períodos de pastejo sucessivos em um mesmo piquete, numa pastagem manejada sob lotação rotativa.

-Unidade animal – Uma vaca adulta não lactante, pesando 450 kg e num estado de manutenção, ou seu equivalente, expresso em $\text{kg PV}^{0,75}$. Sua importância ainda será comentada.

-Taxa de lotação - É a relação entre o número de animais e a unidade de área utilizada durante um período especificado de tempo (UA/ha).

-Densidade de lotação ou taxa de lotação instantânea - É a relação entre o número de animais e a unidade de subdivisão da pastagem sendo utilizada em qualquer instante (UA/ha × dia). Na lotação contínua, a taxa de lotação e a densidade de lotação são as mesmas. Na lotação rotativa, quanto maior o número de subdivisões (piquetes), para uma mesma taxa de lotação, maior é a densidade de lotação.

-Capacidade de suporte - É a taxa de lotação máxima que pode ser colocada na pastagem e que maximiza a produtividade por área com ligeira queda no desempenho individual do animal, garantindo ainda a persistência da pastejo. É uma característica extremamente dinâmica, variando de estação para estação e de ano para ano (UA/ha × ano, UA/ha × na estação chuvosa ou UA/ha × na estação seca etc.).

-Super-pastejo - Caracteriza-se pelo pastejo intensivo e freqüente das pastagens, acarretando danos à vegetação, com possíveis perdas de espécies forrageiras valiosas. É o pastejo numa intensidade acima da capacidade de suporte da pastagem.

-Sub-pastejo - O pastejo se realiza a uma baixa pressão, o que permite elevada seleção da dieta pelo animal e o acúmulo de forragem e até mesmo, a perda de grande parte dessa forragem. É o pastejo numa intensidade bem inferior à capacidade de suporte da pastagem.

A importância da Radiação solar no manejo das pastagens

O rendimento de massa seca de forragem (kg/ha) está diretamente relacionado com a atividade fotossintética do dossel, já que a mesma provê a estrutura de esqueletos carbônicos que constituirão todos os compostos orgânicos da planta e toda a energia necessária para os seus processos fisiológicos. A fotossíntese, por seu turno, é regulada pela disponibilidade qualitativa dos fatores abióticos, especialmente radiação solar, temperatura, água e nutrientes.

A radiação solar é a fonte primária de energia para a vida na terra, regulando não somente a fotossíntese, mas também o desenvolvimento vegetal, como a dormência e a germinação de sementes, o tropismo, a morfogênese e o florescimento (Larcher, 1995).

A radiação fotossinteticamente ativa (RFA) incidente em regiões temperadas é de, aproximadamente, $2000 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \times \text{s}$ a pleno sol durante o verão (Mckenzie et al., 1999). Na Região Intertropical, esse valor é bastante superior, tendo sido registrados valores próximos a $2500 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \times \text{s}$ a pleno. No Nordeste do Brasil em 2005, foram registrados valores em torno de $2580 \mu\text{mol}/\text{m}^2 \times \text{s}$ a pleno sol durante a estação seca.

Além da maior quantidade de RFA incidente, o potencial de rendimento forrageiro na Região Intertropical também é elevado em função do mecanismo fotossintético característico das gramíneas ali predominantes (espécies do tipo C₄), que lhes permite eficiência de conversão da RFA em massa seca da ordem de 4-5 g/MJ, enquanto as espécies C₃ produzem no máximo 3 g/MJ de RFA incidente (Lawlor, 1995a).

CARACTERÍSTICAS MORFOFISIOLÓGICAS DE INTERESSE PARA A REBROTAÇÃO

Algumas características morfofisiológicas da forrageira devem ser respeitadas, a fim de se manter uma condição adequada da pastagem no longo prazo.

Índice de área foliar (IAF) residual

O IAF é a característica fisiológica mais fácil de ser visualizada. É definido como sendo a razão entre a área da superfície de um dos lados das lâminas foliares de um perfilho (ALF) e a área de solo (AS) ocupada pelas mesmas ($IAF = ALF/AS$, adimensional). O IAF residual é aquele IAF que resta após o pastejo. No caso da lotação contínua, não se poderia chamar de IAF residual, mas IAF mantido constante na pastagem (situação ideal de manejo). A importância dessa característica deve-se ao fato de que, apesar do interesse do criador em que os animais consumam o máximo de forragem, a qual em condições de pastejo é composta predominantemente de folhas, é necessário um mínimo de lâminas foliares após o pastejo numa dada área, pois a rebrotação mais rápida do pasto ocorre via fotossíntese das folhas remanescentes. Assim, trabalhos com ovinos têm recomendado a manutenção de um IAF residual maior ou igual a 1,0 (o mais próximo possível desse valor), enquanto que para bovinos esse IAF residual deveria ser mantido entre 1,0 e 2,0.

Com relação à área foliar, é importante considerar não somente à sua quantidade, mas também à sua qualidade. Isto porque a fotossíntese bruta é igual ao IAF vezes a capacidade fotossintética média das folhas individuais ($FB = IAF \times \text{fotossíntese de folhas individuais}$). O primeiro termo à direita na equação refere-se ao aspecto quantitativo da folhagem. Já o segundo termo refere-se ao aspecto qualitativo. Esta diz respeito à capacidade fotossintética das folhas formadas, que pode variar, de acordo com as condições ambientais reinantes à época do início da sua formação. Assim, folhas formadas em ambiente mais iluminado apresentam geralmente maior capacidade fotossintética que folhas formadas em ambiente mais sombreado.

Teor de reservas orgânicas

As reservas orgânicas na planta são acumuladas em épocas de crescimento mais favorável para serem mobilizadas sob situações de estresse, como fogo, estiagem ou após o pastejo. Mesmo quando o pastejo não é tão intenso, no início da rebrotação ocorre mobilização de reservas, inicialmente para reparo dos tecidos foliares injuriados e ressíntese de algumas enzimas fotossintéticas. Ocorre que quanto mais leve for o pastejo, menor será o grau e a duração da mobilização, podendo ser de menos de 24 horas, sob manejo adequado. A mobilização de reservas orgânicas por vários dias após o pastejo para recompor uma área foliar excessivamente removida reduz a taxa de crescimento do pasto na rebrotação, pois esse mecanismo de rebrotação (a partir das reservas orgânicas) é mais “oneroso” para a planta que a rebrotação via fotossíntese corrente (a partir do IAF remanescente). No caso do capim Tanzânia, Silva (2004) observou que a manutenção de um IAF residual no capim Tanzânia em torno de 1,0 não comprometeu o vigor da pastagem quando o período de descanso (PD) variou entre 26 e 36 dias. No PD de 16 dias, houve alguns indícios de comprometimento do vigor da pastagem. Também Gomide et al. (2002) observaram que o período de descanso mínimo para o capim Mombaça não ter o nível de suas reservas orgânicas comprometido deveria ser de 16 dias. Já Gomide & Zago (1980) relataram que a frequência de desfolhação do Capim Colonião deveria respeitar um período de descanso mínimo de 14 dias para, não haver comprometimento do teor de reservas orgânicas desta forrageira.

Elevação do meristema apical

A emissão contínua de folhas num perfilho é controlada pelo meristema apical, uma região de crescimento localizada acima do colmo verdadeira e envolta pelo cartucho de bainhas ou pseudocolmo (Figura 1). O meristema apical eleva-se com o tempo, sendo sua velocidade de elevação variável entre espécies (Tabela 1).

Tabela 1 - Características morfológicas de três gramíneas tropicais, em diferentes idades

Idade (dias)	Número de entrenós por perfilho			Altura do Meristema (cm)		
	Jaraguá	Colonião	Gordura	Jaraguá	Colonião	Gordura
0	0	0	0,2	0,3	0,4	4,6
21	0	0	4,4	0,5	1,0	33,7
35	0	0	4,0	0,9	3,4	43,0
49	0	0,6	7,9	1,6	11,4	59,9
63	0	1,8	8,2	5,2	32,9	56,7

Fonte: Nascimento et al. (1980).

Com a elevação do meristema apical, este pode ser eliminado, dependendo da intensidade de pastejo e da sua velocidade de elevação. Quanto mais lenta sua elevação, maior é a tolerância da gramínea ao pastejo intenso. Porém, num dado momento da vida do perfilho, seu meristema estará elevado ao ponto de ser eliminado, mesmo no pastejo leve, mas a essa altura, sua idade já está avançada e este já contribuiu suficientemente para a produção de forragem na pastagem, podendo dar lugar a novos perfilhos que surjam das gemas axilares e basilares. O problema nesse caso reside na eliminação do meristema apical de perfilhos ainda jovens, que poderiam contribuir grandemente para a produção de forragem. No início do crescimento de um novo perfilho, a taxa de aparecimento de folhas tende a ser mais lenta, pois é às custas de fotoassimilados por folhas de outros perfilhos, ou da mobilização de reservas orgânicas. A Figura 2.8 ilustra o efeito do teor de reservas orgânicas e da eliminação do meristema apical sobre o vigor da rebrotação no capim Jaraguá.

Perfilhamento

É uma das características das gramíneas forrageiras que conferem persistência mesmo sob condições de pastejo relativamente intensas. É a capacidade que cada gema presente na axila de uma nova folha formada tem de brotar e dar início a um novo perfilho. É uma característica de grande importância para a persistência principalmente de espécies cespitosas mantidas sempre na fase vegetativa, já que nem a emissão de estolões nem de sementes será possível para a sua perpetuação.

Durante o desenvolvimento de uma pastagem na sua implantação, a densidade populacional de perfilhos (DDP) eleva-se até que todo o “sítio” seja preenchido, quando então a lei do auto-desbaste passa a desencadear um processo de compensação tamanho/densidade, em que as pastagens terão ou um grande número de perfilhos de menor tamanho, ou um pequeno número de perfilhos maiores e mais pesados, tal compensação sendo regulada por fatores abióticos (luz, temperatura, disponibilidade hídrica, status nutricional do solo) e de manejo, principalmente quanto à intensidade de pastejo. De modo geral, tem-se que uma pastagem vigorosa é constituída por muitos perfilhos de pequeno tamanho e, portanto jovens. Tal condição geralmente é obtida quando de um pastejo mais intenso, que permita a incidência de luz na base do dossel, favorecendo a brotação de novas gemas. Porém, sob pastejo muito intenso, os perfilhos podem tornar-se muito frágeis e susceptíveis ao tombamento ou arranquio com o pastejo pelos animais, o que também compromete o vigor da pastagem. No caso do capim Tanzânia manejado sob lotação rotativa com ovinos no Semi-árido Brasileiro, a DPP durante seu estabelecimento ultrapassou 800 perf./m² e

durante a rebrotação variou entre 303 e 573 perf./m² quando sob diferentes períodos de descanso e ao longo de vários ciclos de pastejo (Silva, 2004).

O perfilhamento é um processo dinâmico e, apesar de estar essencialmente sob controle genético, é marcadamente influenciado por variáveis do ambiente. Seguramente, um dos principais fatores que afetam o perfilhamento é a quantidade de luz incidente sobre as gemas, onde menor quantidade de luz inibe o perfilhamento.

Além da quantidade de luz, a qualidade da luz incidente sobre as gemas, representada principalmente pela relação vermelho:vermelho extremo (V:Ve), também afeta o perfilhamento. Tal efeito se verifica pela absorção preferencial de comprimentos de onda na faixa do vermelho (600-700 nm) pelos pigmentos presentes nas folhas. Como da radiação incidente numa camada de folhas do dossel, parte é refletida, parte é absorvida e parte é transmitida, essa fração transmitida, a qual atingirá folhas mais baixas apresenta menor relação V:Ve. DEREGIBUS et al. (1983) relataram que plantas irradiadas com maior relação V:Ve (situação semelhante a de gemas no topo do dossel) apresentaram maior número de novos perfilhos que as irradiadas com menor relação V:IV. Concluíram ser um efeito direto da qualidade da luz sobre o mecanismo do fitocromo inibindo o perfilhamento.

Os efeitos de quantidade e qualidade de luz sobre o perfilhamento anteriormente discutidos em experimentos em ambiente controlado pode ser melhor entendida através do trabalho de SIMON e LEMAIRE (1987), que estudaram o efeito da densidade de plantas, data de semeadura e doses de nitrogênio (N) sobre o perfilhamento em três gramíneas temperadas. Os autores observaram que na fase de estabelecimento, o número de perfilhos em *Lolium multiflorum* e *L. perenne* aumentou progressivamente até ser atingido um IAF em torno de três, quando o perfilhamento foi paralisado. No caso do pasto já estabelecido de *Festuca arundinacea* a produção de novos perfilhos se elevou até um IAF entre 3 e 4, quando então foi paralisada. Verificaram também que aumentando a densidade de plantas, reduzia-se a produção de perfilhos secundários e terciários, confirmando os resultados de DAVIES et al. (1983), sobre o efeito da incidência direta de luminosidade sobre as gemas promovendo maior hierarquização de perfilhos.

O efeito da aplicação de N sobre o perfilhamento também foi estudado por SIMON & LEMAIRE (1987), que verificaram maior produção de perfilhos nos tratamentos com maior dose de N no início do experimento. No entanto, como nas maiores doses de N as plantas tiveram seu crescimento acelerado, o IAF crítico foi atingido mais cedo, acarretando reduzidas taxas de perfilhamento quando o IAFs ultrapassou 3,0 ou 4,0. Tal resultado confirma as observações de

DEREGIBUS et al. (1983) de que não é o fator nutricional que controla o perfilhamento, mas sim um fator morfogênico desencadeado pela relação V:Ve da luz incidente sobre as gemas. SIMON & LEMAIRE (1987) concluíram afirmando que abaixo do IAF crítico, em que a luz controla o perfilhamento, a temperatura e o aporte de nutrientes são fatores determinantes do perfilhamento.

Para investigar o efeito da temperatura do solo sobre o perfilhamento, DAVIES e THOMAS (1983) conduziram um experimento com genótipos de *Lolium perenne* e observaram que o aumento da temperatura do solo apresentou correlação direta com a taxa de aparecimento de folhas (TApF) até a temperatura noturna de 17° C. Como a taxa de produção de novos perfilhos foi controlada pela TApF, o perfilhamento seguiu a mesma tendência. Por outro lado, MITCHELL (1953) relatou elevação no número de perfilhos quando a temperatura foi reduzida de 18,3 para 10,0° C. LANGER (1963) ressaltou que o efeito da temperatura sobre o perfilhamento não pode ser considerado isolado de outros fatores ambientais, principalmente intensidade luminosa.

A disponibilidade de água é outro fator ambiental a afetar o perfilhamento. VAN LOO (1992) relatou que a redução no potencial hídrico reduziu o perfilhamento em *Lolium perenne* através da redução na TApF. Contudo, o *site filling* (potencial de perfilhamento) foi apenas ligeiramente afetado pelo déficit hídrico, uma vez que o efeito de tal estresse no campo ocorre indiretamente, via limitação da disponibilidade de nutrientes, o que não ocorreu nesse experimento com solução nutritiva em hidroponia em que os efeitos indiretos do estresse hídrico sobre a disponibilidade de nutrientes foram eliminados.

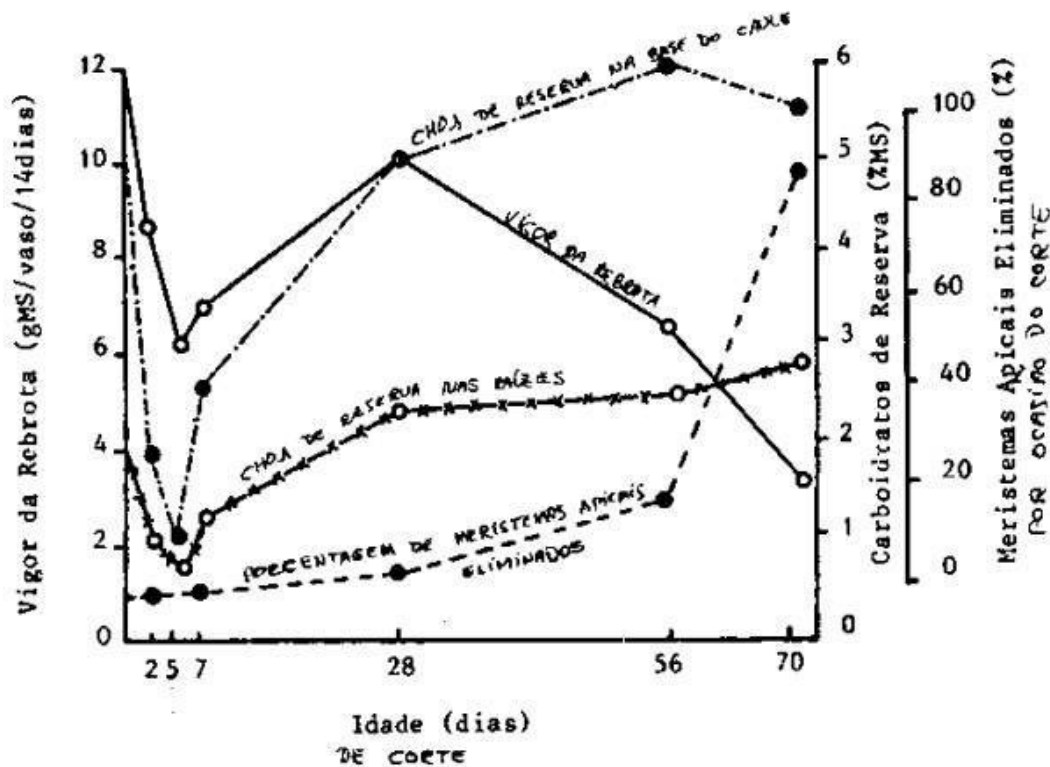


Figura 2 - Variação do vigor da rebrotação, dos teores de carboidratos de reserva na base do caule e nas raízes e da porcentagem de eliminação de meristemas apicais em Capim Jaraguá cortado em diferentes idades (Botrel, 1990).

Intercepção da Radiação solar como condicionantes do manejo dos pastos

Segundo BROUGHAM (1956), a taxa máxima de acúmulo líquido de forragem ocorre quando o pasto atinge um nível de intercepção de 95% da luz incidente. De acordo com PARSONS (1988), a intercepção de luz depende não somente do IAF do pasto, mas das propriedades ópticas das folhas assim como do seu arranjo espacial no dossel.

Quando a desfolhação é drástica, pode ocorrer um balanço negativo de carbono (C), ou seja, a respiração é maior que a fotossíntese, esse balanço negativo leva a redução substancial do material de reserva composto por carboidratos não-estruturais e nitrogênio (N) (PENATI et al., 1999). Assim, estudos focados em diferentes IAF residuais podem gerar informações consistentes quanto às intensidades de pastejo que melhor proporcionam o restabelecimento do IAF do pasto e a produção de matéria seca.

De uma maneira geral os estudos têm mostrado uma relação direta da intercepção de luz com a altura do dossel. A altura do dossel associada aos 95% de intercepção de luz tem sido usada de maneira prática para o momento da interrupção da rebrotação dos pastos (Figura 3).

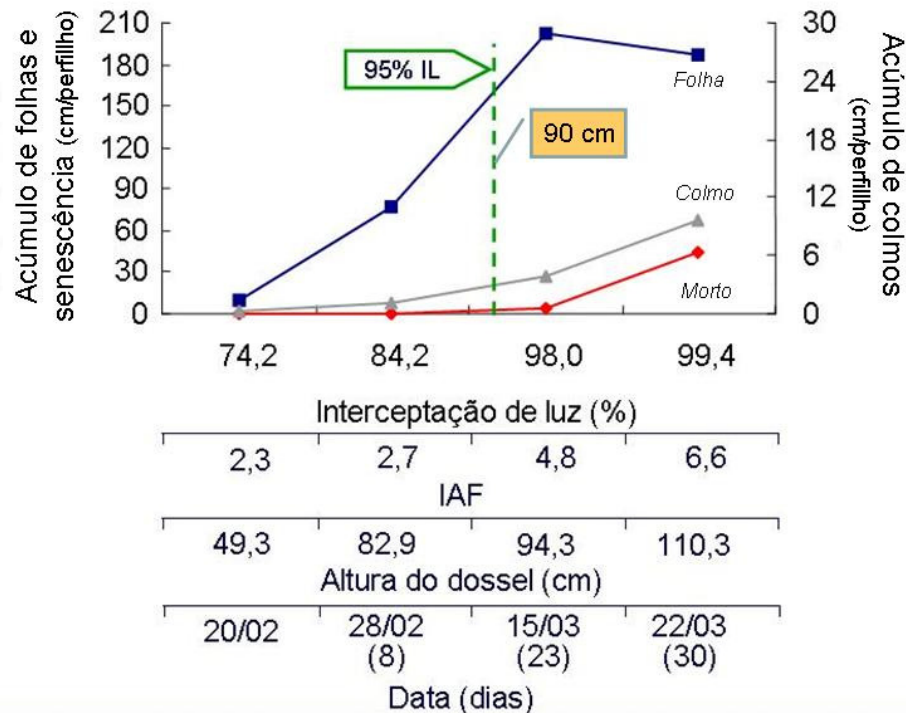


Figura 3 – Relação da interceptação de luz e altura do dossel em capim-mombaça (Carnevalli, 2003)

PRODUÇÃO DE FORRAGEM SOB PASTEJO

Sistemas de produção animal a pasto são baseados na manipulação de fatores de meio, da planta e do animal, de forma a gerar um equilíbrio dinâmico entre o suprimento de alimento (acúmulo de forragem e forragem conservada) e a demanda por esse alimento (requerimentos individuais x número de animais/área) (Da Silva & Pedreira, 1997). Assim, o manejo da pastagem tem por objetivo principal o comprometimento de, ao mesmo tempo, manter área foliar fotossinteticamente ativa e permitir que os animais colham grandes quantidades de tecido foliar de alta qualidade antes que esse material entre em senescência.

Dentre os principais aspectos do pastejo que afetam o crescimento das plantas forrageiras e a produção de forragem, temos: intensidade de pastejo, frequência de pastejo e seletividade do animal em pastejo.

Intensidade de pastejo

A intensidade de pastejo refere-se à proporção da forragem total presente numa área que é removida por ocasião do pastejo. Assim, quanto maior a intensidade de pastejo, menor será o resíduo pós-pastejo.

Área foliar residual

Essa intensidade afeta diretamente o vigor da rebrotação, na medida em que determina a área foliar remanescente. E é essa área foliar remanescente que será a responsável pelo início da rebrotação. Quando for muito reduzida, será suficiente apenas para manter a respiração de manutenção da parte aérea e do sistema radicular e assim, a planta terá que mobilizar reservas orgânicas para iniciar a sua rebrotação, um tipo de rebrotação bem mais lenta, ainda na fase logarítmica da curva sigmóide de Brougham.

A frequência de desfolhação também é de grande importância. As plantas forrageiras em pastejo precisam de um tempo mínimo para se recuperar de um pastejo antes de serem novamente pastejadas. Esse tempo mínimo seria determinado pelo tempo necessário para o restabelecimento das reservas orgânicas da planta. Obviamente que quanto maior for a intensidade de pastejo, maior será a mobilização de reservas e maior será o tempo necessário para a sua reposição. De qualquer maneira, no caso do capim Colonião, esse tempo de restabelecimento das reservas é em torno de 14 dias, já no caso do capim Mombaça, é em torno de 16 dias. Assim, cada espécie ou cultivar apresentará um tempo mínimo de restabelecimento das reservas. Por outro lado, o tempo máximo para que uma planta deva ser desfolhada seria representada pelo tempo de vida da primeira folha formada na rebrotação. Prolongar o período de descanso além desse ponto significa deixar de utilizar uma forragem (uma folha por perfilho, no mínimo) que pode ter consumido grande quantidade de insumos (principalmente água e adubos químicos e/ou orgânicos) para ser produzida, ou seja, caracteriza uma ineficiência na utilização da forragem produzida.

A seletividade do animal em pastejo é outro grande desafio para o manejador da pastagem. Os ruminantes em pastejo estão sempre selecionando partes da pasto que mais lhes interessam. Isso nem sempre é desejável, já que poderão ser eleitas áreas de pastejo e áreas de “exclusão” do pastejo dentro da pastagem, gerando um mosaico no dossel que interfere negativamente na taxa de crescimento do pasto.

O manejador pode manipular dentro de certos limites essa seletividade alterando a pressão de pastejo. Quanto maior a pressão de pastejo, menor será a seletividade exercida pelo animal. Porém, tal pressão de pastejo não pode ser demasiadamente elevada, pois poderá comprometer o vigor da rebrotação da pastagem e também o desempenho e a produtividade animal.

Submetida a estes diversos aspectos do pastejo, a planta forrageira desencadeará uma série de mecanismos compensatórios na tentativa de se adaptar ao manejo imposto e de se manter ao longo do tempo na pastagem. Esses mecanismos compensatórios (homeostase) incluem: alteração na população de perfilhos, morte de parte do sistema radicular, aceleração do processo de senescência foliar, intensificação do alongamento das hastes, alteração no hábito de crescimento etc.

BIRCHAM e HODGSON (1983) relataram manifestação do mecanismo homeostático em relvado misto dominado por azevém pastejado continuamente por ovinos. Quando a biomassa disponível se elevou de 700 para 1700 kg de MO/ha, a densidade populacional se reduziu de 55.000 perfilhos-estolões/m² para pouco mais de 37.000, devido à maior competição por água, luz e nutrientes e pela menor quantidade de radiação incidindo sobre as gemas basilares (Tabela 2).

Tabela 2 - Demonstração do mecanismo homeostático em azevém e *Poa annua*

Tratamento (kg MO/ha)	Densidade (1000 unid./m ²)			Crescim./perfilho (µg MS/perfilho*dia)			Cresc. Tot. (kg MS/ha*dia)		
	500	700	1000	500	700	1000	500	700	1000
Azevém	15	30	---	102b	131b	---	15	50	---
Azevém	---	30	26	---	131b	401a	---	50	90
<i>P. annua</i>	---	22	11	---	136cd	217abc	---	18	30

Fonte: Adaptado de BIRCHAM e HODGSON (1983).

O perfilhamento constitui um dos mecanismos homeostáticos de resposta mais rápida ao manejo. Um manejo intensivo induz um maior perfilhamento, apresentando a pastagem muitos perfilhos de menor tamanho. Já um manejo pouco intensivo induz um maior desenvolvimento individual dos perfilhos, que se tornam maiores, mas a densidade populacional de perfilhos será menor. Assim, o perfilhamento constitui a estratégia mais rápida de recomposição da área foliar em pastagens manejadas intensivamente.

Em faixas mais largas de manejo ou em outras situações mais diversas, pode ser manifestado o mecanismo homeostático apenas parcialmente, ou seja, sem haver total compensação entre os

fenômenos, havendo apenas uma redução na magnitude do efeito esperado na ausência da homeostase. MAZZANTI et al. (1994) observaram parcialmente a homeostase em relação a variações no IAF de pastos de dois genótipos da gramínea temperada festuca alta pastejados por ovinos. O maior IAF resultou em aumento de 19% no crescimento por perfilho e redução de 8% na densidade de perfilhos, resultando num crescimento do pasto de 8%.

EFICIÊNCIA DE UTILIZAÇÃO DA FORRAGEM PRODUZIDA SOB PASTEJO

Quando se trata de utilização da forragem produzida sob condição de pastejo, nem sempre permitir um maior acúmulo de massa de forragem repercutirá numa maior conversão dessa forragem em produto animal. Desta forma, o conhecimento dos diversos processos que governam o fluxo de biomassa, a produção e o acúmulo de forragem na pastagem fornecem subsídios para a tomada de decisões de manejo de cunho prático, mas cientificamente embasadas.

O trabalho de Parsons et al. (1983) ilustra bem esse fato (Figura 4). Ao terem estudado o fluxo de carbono numa pastagem mantida sob dois IAFs na lotação contínua, os autores verificaram que no maior IAF (3,0), com lotação mais baixa, a fotossíntese bruta do dossel era superior. Todavia, grande parte do carbono fixado era gasto para a manutenção de uma massa do dossel muito grande, de modo que do total de carbono fixado (300 kg CH₂O/ha x dia), apenas 13% (em torno de 38 kg CH₂O/ha x dia) era consumido.

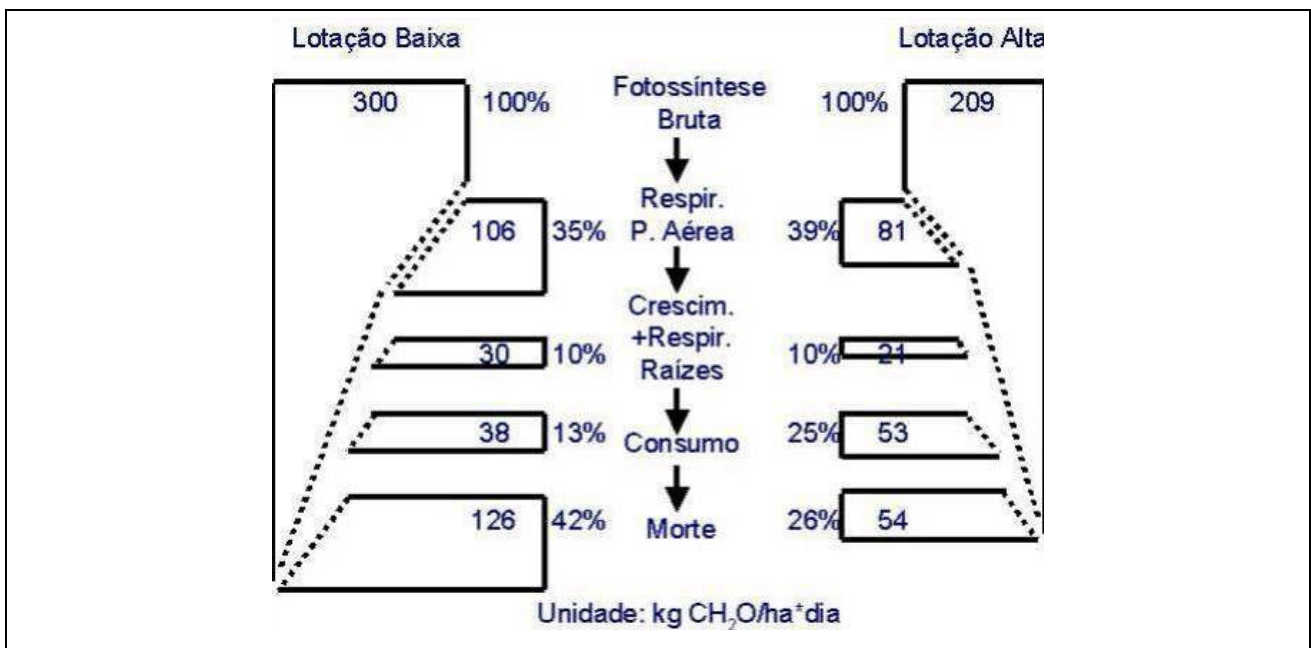


Figura 4 - Fluxo de biomassa em pasto de azevém perene sob lotação contínua baixa (pastejo leve) e alta (pastejo intenso) (Parsons et al., 1983).

Já numa pastagem mantida num IAF de 1,0, com lotação mais alta, a fotossíntese do dossel era menor (209 kg CH₂O/ha x dia), porém o custo respiratório desse dossel era menor e uma maior proporção do carbono fixado transformava-se em fotossíntese líquida (forragem) que era melhor utilizada pelo maior número de animais em pastejo, ocorrendo um consumo final de 25% de todo o carbono fixado (em torno de 39 kg CH₂O/ha x dia). Ou seja, a eficiência de utilização da forragem produzida foi maior, mesmo sendo a fotossíntese bruta do dossel menor.

MANEJO DE PASTAGENS

(Gardner & Alvim, 1985; Cândido, 2003; Silva, 2004)

O manejo das pastagens é um conjunto de técnicas utilizadas para maximizar biologicamente e/ou economicamente no longo prazo, a obtenção de produtos advindos de animais domésticos em pastejo.

OBJETIVOS DO MANEJO DE PASTAGENS

O manejo de pastagens enseja a maximização do lucro do produtor, evitar riscos e estresses desnecessários aos animais e manter o equilíbrio do ecossistema.

FATORES A SEREM CONTROLADOS PELO MANEJADOR DE PASTAGENS

Dentre os fatores a serem controlados pelo manejador de pastagens, citam-se como principais: produção e qualidade dos pastos; métodos de pastejo; consumo de forragem pelo animal; pressão de pastejo; ganho por animal e ganho por área; alimentação suplementar.

PRODUÇÃO E QUALIDADE DOS PASTOS

Efeito da planta

Embora do ponto de vista da planta seja interessante o maior tempo de rebrotação para aumentar a massa de forragem numa dada área, do ponto de vista do animal há um limite para que o equilíbrio entre produção e qualidade do pasto torne-se desfavorável. Isso porque em idades avançadas da forrageira, ocorre redução no teor de conteúdo celular (proteínas, carboidratos solúveis etc.) e elevação no teor dos carboidratos estruturais (FDN, FDA, hemicelulose, celulose,

lignina) de cada célula da planta, independentemente do órgão. Além disso, ocorre um acentuado desenvolvimento do colmo com o avançar da idade da planta e a redução no valor nutritivo do colmo, principalmente das plantas C₄, é bem mais acentuada, devido à intensa lignificação dos tecidos que compõem o anel esclerenquimático (dão sustentação aos perfilhos de maior tamanho). Essa diferenciação entre colmo e folha é ainda mais acentuada dentro das plantas C₄ nas gramíneas de crescimento cespitoso (capim Elefante, capim Andropógon, gramíneas do gênero *Panicum*), em que há a necessidade estruturas de sustentação mais rígidas para manter as plantas com o porte ereto, em relação às estoloníferas (gramíneas do gênero *Cynodon*) e às de hábito decumbente (gramíneas do gênero *Brachiaria*).

Esse aspecto torna-se mais grave no caso das pastagens, pois plantas forrageiras colhidas mecanicamente passam por um processamento (redução no tamanho das partículas) que auxiliam os processos mastigatórios e digestórios do ruminante. Por outro lado, a estrutura do pasto, no qual o próprio ruminante exercerá o papel de colhedor da forragem, é negativamente afetada com o prolongamento excessivo do período de descanso (idade de rebrotação), ocorrendo elevação da altura do dossel, alongamento dos entrenós, redução na massa de folhas, elevação na massa de colmos e de material morto e reduções nas relações material vivo/material morto e folha/colmo (Figura 5), demandando do animal em pastejo maior número de movimentos manipulatórios para apreender a forragem, provocando redução na taxa de ingestão diária de forragem.

Ainda que a elevação na massa seca de forragem verde possa elevar a taxa de lotação na área, quando corrigido para massa seca de lâminas foliares secas isso torna-se nulo a partir do momento em que a primeira folha produzida na rebrotação morre, o que ocorre por volta dos 35 dias no caso do capim Mombaça pastejado por novilhos (Cândido, 2003), mas ocorre mais rapidamente no caso do pastejo por ovinos (Silva, 2004). Ademais, além da redução na capacidade de suporte com o prolongamento demasiado do PD, antes desse momento, já ocorre grande redução no rendimento de produto animal por área, pelo comprometimento do desempenho individual do animal (Tabela 3).

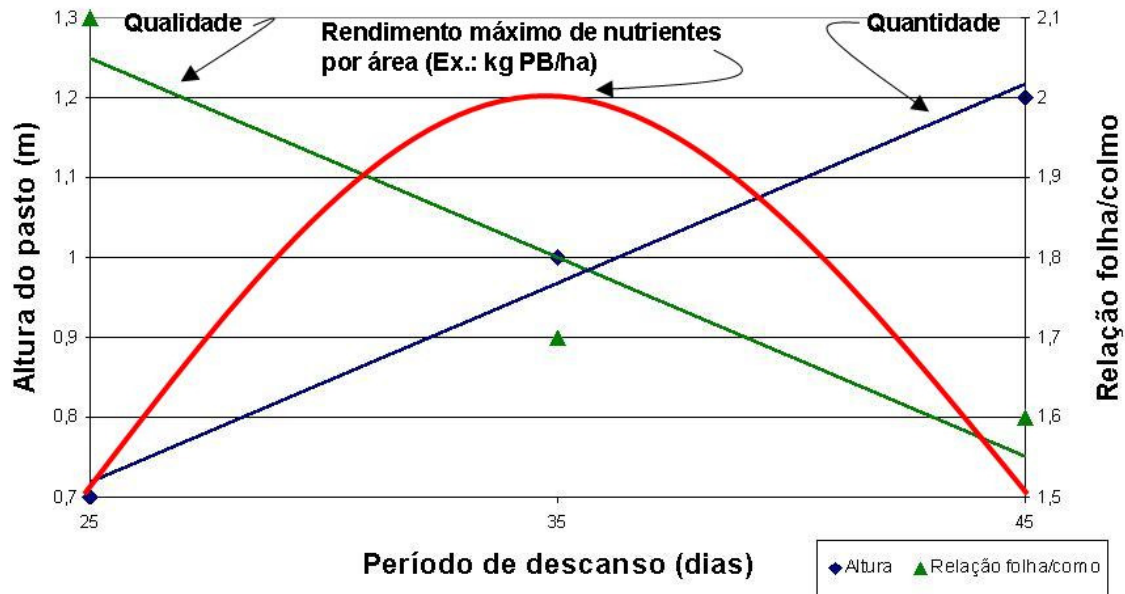


Figura 5 - Variação na altura do pasto (quantidade) e na relação folha/colmo (qualidade) do capim Mombaça quando do prolongamento do período de descanso de 25 até 45 dias (adaptado de Cândido, 2003).

Tabela 3 - Efeito do prolongamento do período de descanso em *Panicum maximum* cv. Tanzânia sobre o desempenho e o rendimento de ovinos em pastejo

Período de descanso (dias)	Taxa de lotação		Ganho médio diário (g/ovino x dia)	Rendimento animal (kg PV/ha x ano)
	(ovinos/ha)	(UA/ha)		
17	69B	7B	123A	3123A
26	74B	8AB	94B	2646AB
37	84A	9A	36C	1691B

Médias, na mesma coluna, seguidas de letras distintas diferem ($P < 0,05$) pelo teste “t”, de Student.
Fonte: adaptado de Silva (2004)

Efeito dos fatores abióticos

Os fatores abióticos mais fáceis de serem controlados pelo homem são a fertilidade do solo e, em menor grau, a disponibilidade hídrica.

A adubação, de modo geral, favorece a melhoria quantitativa e qualitativa das pastagens, mas alguns detalhes precisam ser melhor entendidos.

O nitrogênio, por exemplo, apresenta um efeito muito diferente do que se imagina. Enquanto se diz que a adubação nitrogenada favorece a melhoria da qualidade da forragem, devido ao seu efeito em elevar a produção de leite e/ou carne, na verdade seu grande efeito reside em elevar a capacidade de suporte da pastagem. Quando se trabalha com uma mesma taxa de lotação, elevando

a dose da adubação nitrogenada, ocorre aumento na oferta de forragem por animal, o que favorece sua seletividade e seu desempenho. Porém, deve-se levar em consideração que o nitrogênio acelera o metabolismo da planta, ocorrendo maior taxa de crescimento e de senescência de folhas. Maior vantagem da adubação nitrogenada será tirada encurtando o período de descanso e fazendo com que os animais entrem no pasto com a mesma massa e oferta de forragem, porém de melhor qualidade, já que o capim estará mais jovem. Isso trará grandes benefícios em termos de desempenho animal e maximizará a eficiência de utilização da forragem produzida.

Em áreas com deficiências dos demais nutrientes, principalmente fósforo e potássio, deve ser feita adubação com os mesmos, pois o nitrogênio na ausência dos demais minerais não será eficientemente absorvido pelas plantas. Atenção especial deve ser dada à adubação fosfatada, devido à baixa mobilidade desse nutriente no solo. Deve-se conciliar a aplicação de uma fonte solúvel, como um superfosfato simples ou um superfosfato triplo, com uma fonte natural, como os fosfatos naturais de Araxá e de Patos de Minas.

O manejo da água em áreas que permitam a irrigação não deve ser descartado, havendo grande potencial para intensificação do uso de pastagens compatibilizando-se o uso da irrigação, da adubação e do manejo do pastejo em gramíneas de alta produção, obtendo-se elevado rendimento animal por área.

Outro fator abiótico que afeta a qualidade e a produção dos pastos e, embora não pareça, pode ser de alguma forma controlado pelo manejador é a radiação fotossinteticamente ativa (RFA), neste caso, não a incidente no topo do dossel, mas sim a RFA transmitida ao longo das camadas de folhas. Quando se maneja o pasto com baixa intensidade de pastejo, deixando um IAF residual elevado no pasto, ocorre intenso sombreamento mútuo, reduzindo a capacidade fotossintética das novas folhas formadas e o perfilhamento. O inverso ocorre quando se eleva a intensidade de desfolhação e se mantém um IAF residual baixo.

Uma ressalva a ser feita nesse caso diz respeito à plasticidade fenotípica da gramínea sob pastejo. Com o aumento na intensidade de desfolhação, a fim de manter menor IAF residual para permitir maior capacidade fotossintética das novas folhas, a gramínea pode adquirir um hábito de crescimento mais prostrado. Nesse caso, eleva-se o coeficiente de extinção luminosa do dossel (k) e a atenuação da RFA, aumentando o sombreamento mútuo e reduzindo a capacidade fotossintética das novas folhas. Portanto, a intensidade de desfolhação deve ser moderadamente aumentada para reduzir o sombreamento mútuo, mas precisa-se acompanhar com rigor como está sendo o hábito de crescimento da planta. Qualquer indício de que esteja crescendo demasiadamente prostrada, há a necessidade de se reduzir a intensidade da desfolhação.

MÉTODOS DE PASTEJO

O manejo do pastejo implica um grau de controle tanto sobre o animal como sobre o pasto. A lotação contínua e a lotação rotativa representam os dois extremos em termos de métodos de pastejo, que seria a forma como o rebanho é alocado na pastagem.

Lotação contínua

O pastejo sob lotação contínua é caracterizado pela presença contínua e irrestrita de animais em uma área específica durante o ano ou estação de pastejo. Normalmente é utilizado em pastagens nativas ou naturais onde se obtém menores taxas de produção, destacando-se entretanto que o mesmo pode ser em muitos casos intensificado, assim como o é o pastejo sob lotação rotativa. Outro aspecto a destacar é que dificilmente ocorre uma lotação plenamente contínua, pois os animais devem ser separados em categorias (idade, sexo, espécies e etc) e vez por outra são necessários ajustes da pressão de pastejo, ora trazendo animais de outras áreas, ora utilizando pastagens de reserva. Ressalta-se ainda que dificilmente um sistema de pastejo utiliza exclusivamente o método de pastejo sob lotação contínua. Na verdade, mesmos em áreas de pastagem natural, são feitas subdivisões estratégicas, com o objetivo de otimizar a utilização da forragem presente em cada uma das “mangas” da pastagem.

Lotação rotativa (intermitente) ou pastejo rotativo

A lotação rotativa é caracterizada pela subdivisão das pastagens e utilização de cada piquete por um tempo limitado (período de pastejo), seguido de um período de descanso.

A lotação rotativa é mais apropriada quando do uso de gramíneas cultivadas de alta produção, como as dos gêneros *Panicum* (cv. Mombaça, Tanzânia, Aruana, Massai) e *Cynodon* (cv. Coast-cross, Tifton 85), mas para o seu sucesso também deve se associar uso da adubação e da irrigação na época da seca. Para o manejo correto da adubação em níveis intensivos, porém eficientes, é fundamental o monitoramento da fertilidade do solo, por meio de análises periódicas.

Para o sucesso do manejo intensivo de uma pastagem sob lotação rotativa, também deve-se observar a correta definição do período de descanso, conforme já mencionado e do período de pastejo (PP). No caso dos bovinos, o PP pode se estender até sete dias, porém, no caso dos ovinos, em razão do seu pastejo mais baixo e mais seletivo e para reduzir a reinfestação com ovos de helmintos eliminados nas fezes, o PP não deve exceder cinco dias, sendo preferível até três dias.

Dentre as modalidades de pastejo sob lotação rotativa, eis as principais: lotação rotativa convencional, pastejo em faixas, pastejo primeiro-último, creep-grazing e pastejo diferido.

Lotação rotativa convencional

É o método de lotação rotativa mais simples. Utiliza-se apenas um grupo de animais em pastejo durante toda a estação de crescimento, com a pastagem dividida em piquetes suficientes 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 assim uma uniformidade na produção diária de leite, já 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 a elas 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, iriam na frente das vacas secas. No caso de se adotar o pastejo primeiro-último, o período de tempo que cada grupo passa num piquete chama-se período de permanência, já 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).

Creep-grazing

Similar ao primeiro-último, com a diferença que a categoria de animais que vai como primeiro grupo são os bezerros e o segundo grupo consiste nas suas mães. Assim os bezerros, ainda em aleitamento, têm o desenvolvimento do seu trato gastro-intestinal acelerado pelo consumo de uma dieta sólida de alta qualidade, os ápices das lâminas foliares de piquetes em descanso.

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 e ainda permitir a revigoração e ressemeio natural dos campos. Também é chamado erroneamente de feno-em-pé. Erroneamente porque, na medida em que a planta permanece viva, não é cortada, irá respirar e “consumir” todas as substâncias presentes no conteúdo celular, restando durante a estação seca basicamente parede celular. Assim, a única

semelhança com um feno é o fato do material estar seco, mas o feno conserva o valor nutritivo da planta original, enquanto o pasto diferido não.

Esta prática deve ser aplicada de forma alternada nas áreas de pastagens, com intervalos de alguns anos. Esse manejo, evidentemente, pode resultar em perdas de qualidade da forragem diferida. GARDNER e ALVIM (1985) consideram entretanto que este fato pode ser desprezado, se for considerado que a maioria das propriedades possui categorias de animais que em determinadas épocas do ano, precisam ser mantidas a baixo custo. RODRIGUES e REIS (1997) cita como vantagem do pastejo diferido o fato de dispensar investimento em máquinas utilizadas na conservação de forragem. Já CORSI (1976) e MARASCHIN (1986) salientam que a eficiência do pastejo diferido está estreitamente associada com a qualidade que a planta forrageira, na área diferida, teria na ocasião de ser consumida.

Fica evidente que o aspecto bio-econômico do método de pastejo diferido não é muito claro. Segundo GARDNER e ALVIM (1985) o êxito do método de pastejo diferido depende muito da lotação animal, do clima e duração do período de restrição alimentar. Atualmente, a utilização de suplementos múltiplos na alimentação dos animais durante a seca tem tornado o diferimento bastante popular entre os criadores, uma vez que o uso desses suplementos melhora o aproveitamento da forragem diferida pelo ruminante em pastejo.

Costa et al. (1998) avaliou as características do pasto de capim Elefante-anão em função da época de diferimento e da época de utilização, em Porto Velho-RO (Tabela 4). Os valores obtidos sugerem que o pasto diferido em fevereiro deve ser utilizado em junho, aquele diferido em março deve ser utilizado entre julho e agosto e aquele diferido em abril deve ser utilizado entre agosto e setembro.

Lotação contínua x lotação rotativa

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 e ROCHA, 1985; MARASCHIN, 1994; RODRIGUES e REIS, 1997).

Tabela 4 - Características do pasto de capim Elefante-Anão em função da época de diferimento e da época de utilização, em Porto Velho-RO, na média de 4 anos

Diferimento	Utilização	Características do pasto		
		Massa de forragem (t MS/ha)	Proteína Bruta (%)	DIVMS (%)
Fevereiro	Junho	6,13	7,28	54,38
	Julho	8,41	6,04	50,66
	Agosto	11,28	5,48	48,07
	Setembro	12,85	4,87	45,17
Março	Junho	5,91	9,44	57,13
	Julho	5,75	8,11	53,22
	Agosto	8,85	7,86	51,25
	Setembro	9,73	6,07	50,02
Abril	Junho	4,27	10,18	62,91
	Julho	4,81	9,64	61,05
	Agosto	5,58	8,03	58,77
	Setembro	8,68	7,95	54,79

DIVMS: digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Fonte: Costa et al. (1998)

Segundo GARDNER e ALVIM (1985), essa divergência não deveria existir, uma vez que o método pastejo a ser adotado está condicionado a alguns fatores como tipo de planta a ser utilizada, clima da região, espécie a ser utilizada e tipo de solo dentre outros.

Nas condições do Nordeste Brasileiro, poucos trabalhos foram feitos comparando os vários métodos de pastejo. MANNETJE et al (1976) revisaram os resultados de 12 experimentos de pastejo nos trópicos e verificaram que em 8 experimentos o pastejo sob lotação contínua foi superior, enquanto nos demais experimentos os resultados se assemelharam. Segundo GARDNER e ALVIM (1985) para que a lotação rotativa resulte em aumento da produção animal, e conseqüentemente se obtenha maior lucro, é necessário que haja aumentos na produção ou na qualidade das pastagens, aumento no consumo animal, maior persistência das espécies forrageiras

ou melhor controle de parasitas no animal. Os referidos pesquisadores afirmam que com baixas taxas de lotação, provavelmente, não haverá aumentos de produção em função da lotação rotativa. Por outro lado, a lotação rotativa favoreceria o desempenho animal em pastagens onde se utilizam taxas de lotação mais altas. De fato, a lotação rotativa propicia um pastejo mais uniforme e uma maior eficiência de utilização da forragem produzida, quando se trabalha com altas taxas de lotação. O pastejo uniforme proporciona menor sombreamento mútuo em relação a um mesmo IAF quando o pasto tem estrutura heterogênea. Esse menor sombreamento mútuo eleva a capacidade fotossintética das novas folhas produzidas e, conseqüentemente, a taxa de fotossíntese líquida do dossel, que é igual à taxa de crescimento da cultura (TCC) ou taxa de produção de forragem. Assim, a capacidade de suporte da pastagem será maior na lotação rotativa em relação à contínua. Adotando-se uma taxa de lotação correspondente à capacidade de suporte, a fim de se maximizar a eficiência de utilização da forragem produzida, obtém-se mais elevada produtividade animal na lotação rotativa que na contínua, em razão da elevação na taxa de produção de forragem e na eficiência de utilização da forragem produzida. Esquemáticamente, temos:

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

Além da vantagem de se propiciar maior capacidade de suporte na pastagem, podendo-se obter maior produtividade, a lotação rotativa apresenta mais algumas vantagens:

Melhor acompanhamento da condição da pastagem e do animal (mais fácil de enxergar possíveis erros e de corrigí-los!);

Auxilia no manejo geral da pastagem:

Melhora a distribuição dos excrementos na pastagem (embora ainda não solucione o problema);

Permite o pastejo por mais de um grupo de animais na mesma área (separação do rebanho em categorias de acordo com seu grau de exigência);

Permite o diferir o excesso de forragem produzida em anos favoráveis ou colher para conservar como feno ou silagem.

Em se tratando do Semi-árido Brasileiro, onde o período de chuvas e de produção das pastagens é curto e as espécies utilizadas apresentam potencial de produção relativamente baixo, a utilização da lotação rotativa deve ser vista com reservas. O elevado custo para construção e manutenção de cercas divisórias certamente contribuirá para elevação do custo de produção, principalmente se forem utilizadas as espécies caprina e ovina, que exigem cercas mais elaboradas.

Por outro lado, em áreas mais próximas do litoral, onde as condições de pluviosidade são mais favoráveis (maior número de meses com chuvas, às vezes até seis meses) ou em áreas mesmo de semi-árido, porém com potencial para irrigação, então há a possibilidade de se tirar proveito da grande vantagem da lotação rotativa, que é se trabalhar com elevadas taxas de lotação, obtendo-se maior produtividade animal por área.

Condições básicas para o uso da lotação rotativa

O uso do método de lotação rotativa implica em intensificação do sistema de produção. Desta forma fica claro que deve haver condições naturais ou artificiais para se intensificar a produção de forragem. O produtor que optar por este método em sua propriedade deve entender que para intensificar a produção algumas condições devem ser atendidas. A seguir comentaremos os principais pontos a serem observados pelos produtores na implantação de um sistema de produção de ovinos sob lotação rotativa.

Precipitação pluviométrica

Para se adotar o método de lotação rotativa, a região deve apresentar precipitação pluvial bem distribuída e em quantidade que permita o uso das pastagens em pelo menos cinco meses do ano. Caso não haja tais condições climáticas deve se avaliar a possibilidade do uso da irrigação.

É importante que o produtor assuma que havendo baixa produção de forragem e principalmente produção descontínua não haverá produção animal suficiente para pagar os custos de implantação do sistema que é relativamente alto (construção de cercas).

Fertilidade dos solos

Como o uso da lotação rotativa se baseia em altas taxas de lotação animal, obviamente que deverá ocorrer altas produções de forragem e obviamente grande remoção de nutrientes, mesmo considerando a reposição oriunda das fezes, urina e pasto não consumido. Sendo assim, ao instalar tais sistemas, a análise do solo pré-implantação é obrigatória para que se inicie o sistema em pastagens com altas produções.

Após a implantação do sistema o acompanhamento da fertilidade do solo deve ser constante, sendo aconselhado pelo menos uma análise de solo por ano em sistemas que utilizam as pastagens apenas durante o período chuvoso e duas análises para sistemas que utilizam as pastagens irrigadas e durante todo ano.

Dentre as várias práticas utilizadas e indispensáveis para manejar corretamente uma pastagem, o acompanhamento da fertilidade dos solos via análise físico-química é das que apresentam maior relação custo-benefício. O uso incorreto da adubação por falta de informações causa prejuízos que dariam para pagar análises de solo por vários anos seguidos.

Vale ressaltar que a lotação rotativa implica em uso de adubação em doses muito mais elevadas que o uso convencional. O uso desse sistema sem a correta adubação só leva a um resultado: prejuízo.

Qualidade dos animais

O uso intensivo das pastagens não implica em uso de animais de alta linhagem genética. Há que se entender entretanto que tal sistema não se sustenta se for utilizado com animais oriundos de criações onde não se adota um bom manejo sanitário. Os animais utilizados nesse sistema devem estar em plenas condições de responder à boa condição nutricional a que são submetidos.

É necessário que o produtor, ao adotar o manejo intensivo das pastagens abandone o hábito de analisar a sua propriedade pelo número de animais possui e passe a trabalhar com produtividade por hectare, desfrute e etc. Devem ser abandonados alguns conceitos antigos como o que relaciona alta produção com grandes extensões de terra.

O produtor, adotando esse sistema deve priorizar a saúde dos animais para que haja respostas às boas condições nutricionais a que são submetidos. Um número menor de animais, bem alimentados, em boas condições sanitários e ambientais podem ser mais rentáveis que um grande número em condições precárias. Além disso, na impossibilidade de se colocar todo o rebanho utilizando pastagens sob lotação rotativa, esse método de pastejo, por ser de mais alto custo, deve ser direcionado prioritariamente para os animais que estão em produção, como as vacas/cabras em lactação e/ou os novilhos/ovinos em engorda/terminação.

O uso da lotação rotativa, principalmente para ovinos, implica na necessidade de se priorizar o ganho por área, vez que a adoção de baixas taxas de lotação além de reduzir a vantagem da lotação rotativa face à contínua, conforme já comentado, favorece à seletividade do animal. Isso é ainda mais grave no caso dos ovinos, que chegam a eleger áreas de pastejo dentro do piquete e renegar outras, que ficam acumulando forragem madura, reduzindo a eficiência de uso da adubação e da forragem produzida e obrigando o produtor a intervir no sistema com a prática da roçada dessa vegetação rejeitada.

Uso de gramíneas produtivas

Num sistema de lotação rotativa intensiva deve se ter em mente que todas as exigências da gramínea devem ser atendidas. Assim sendo o produtor deve, preferencialmente excluir desse sistema alguns espécies que se adaptam bem às condições de sequeiro e que apresentem baixa produtividade. Dois exemplos que podemos citar são os capins buffel (*Cenchrus ciliaris*) e o corrente (*Urochloa mosambisensis*), os quais são excelentes para se formar pastagens em regiões semi-áridas porém não apresentam produção compatível com sistemas intensivos e irrigados.

A seguir citaremos de forma sucinta algumas características que as gramíneas devem apresentar para serem utilizadas sob lotação rotativa intensiva.

1- Quando se está trabalhando em função de diminuir a infestação de helmintos, deve-se na medida do possível utilizar gramíneas cespitosas (touceiras). O uso de gramíneas cespitosas permite uma maior insolação e favorecem a inativação de larvas seja pela dessecação das larvas e ovos dos helmintos, seja pela dessecação das larvas pela diminuição da umidade pela ação da radiação ultravioleta (CUNHA et al 2000).

2- A gramínea deve apresentar porte de médio a baixo que permitem maior acesso dos ovinos à forragem. Gramíneas de porte alto poderão, eventualmente, serem utilizadas, porém há riscos de ocorrer áreas com macega de altura elevada, levando à necessidade de constantes roços de uniformização. Esse problema é menos grave quando se trabalha com bovinos, podendo se utilizar gramíneas de maior porte, como o capim Mombaça e o Elefante.

3- A gramínea deve responder eficientemente à adubação, uma vez que nesse sistema se preconiza uso de altas doses de adubo químico.

4- A gramínea deve apresentar facilidade de propagação. Normalmente gramíneas que se propagam vegetativamente (por mudas) apresentam custo de implantação mais elevado que aquelas que se propagam por sementes. Há que se destacar ainda que o ressemeio natural que ocorre com estas espécies garante uma maior persistência no caso de ocorrer acidentes como fogo, pragas ou na impossibilidade eventual de irrigação (regiões semi-áridas).

5- A gramínea deve apresentar bom perfilhamento e tolerar pastejo intenso, principalmente quando pastejada por ovinos. Os ovinos são bastante eficientes em colher forragem e exercem intensa remoção da forragem disponível. Assim sendo, a gramínea deve apresentar intensa rebrotação após o pastejo para que se consiga menores períodos de descanso.

6- A gramínea deve apresentar elevado valor nutritivo e aceitabilidade pelos animais, bem como deve apresentar alto rendimento por área. Normalmente não se consegue maximizar todas as características desejáveis porém deve-se pelo menos eliminar aquelas que apresentem limitações mais sérias.

Nas condições do Nordeste brasileiro existem poucas espécies testadas efetivamente. No Ceará o capim gramão (*Cynodon dactylon*) e o Tanzânia (*Panicum maximum*) foram estudados pela EMBRAPA-Caprinos com relativo sucesso. Já no Estado do Piauí Teixeira et al (2003) avaliou o desempenho de ovinos SRD (Sem Raça Definida), mantidos em pastagens de brizanta (*Brachiaria brizantha*), Tanzânia (*Panicum maximum*) e Tifton-85 (*Cynodon spp*) e obteve ganhos médios diários de 67, 82 e 89 gramas respectivamente. Entretanto em outras regiões, gramíneas como o Tifton 68, Tifton 78, Tifton 85 (*Cynodon spp*), o capim aruana (*Panicum maximum*), coast-cross (*Cynodon dactylon*) já foram testados com relativo sucesso. Gramíneas de maior porte têm sido utilizadas com bastante sucesso pelos criadores de bovinos, que se beneficiam da sua alta produtividade, como é o caso do capim Mombaça, do capim Colonião, da Canarana e do capim Elefante.

Conforme citado anteriormente um grande entrave para o uso de algumas espécies é o método de propagação. Espécies propagadas por mudas (gramão, coast-cross, tifton, estrelas) tem dificultado a formação de áreas mais extensas. Assim sendo, caso não haja grande disponibilidade de mudas para formação de áreas com tais espécies o melhor é optar pelo uso de espécie que se propague por sementes. Vale lembrar que em um sistema intensivo de produção a pasto não se pode formar áreas com baixa população de plantas em função da economia de mudas no plantio. As chances de resposta econômica, nessas áreas é mínima.

Há grande interesse por parte dos produtores nas gramíneas do gênero *Brachiaria*, sendo uma recomendação adequada para criadores de bovinos que tenham maior resistência à adoção das técnicas de manejo, pois se ajustam melhor a possíveis desequilíbrios do manejo. No caso dos ovinos, infelizmente, o produtor deve evitar o uso dessas espécies, uma vez que em função do desenvolvimento do fungo *Pythomyces chartarum* nessas plantas tem sido diagnosticada a sua fotossensibilização, cujos sintomas externos são caracterizados pelo aparecimento de edemas nas orelhas e face, bem como uma intensa irritação.