

MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGEM PARA CAPRINOS

Nailson Lima Santos¹, Victor Costa e Silva¹, Leandro Galzerano¹, Naomi Cristina Meister¹, Natasha Gandolfi Miceli²

¹. Pós-graduandos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da Universidade Estadual Paulista/UNESP, Campus de Jaboticabal-SP, Brasil.

Email: agronailson@yahoo.com.br

². Graduanda em Medicina Veterinária pela Universidade Estadual Paulista – Brasil - natgmiceli@hotmail.com.

RESUMO

A caprinocultura vem crescendo bastante seja na produção de pele, leite ou, principalmente, carne. A demanda por carne “magra” desviou as atenções para a carne caprina por apresentar características peculiares inerentes à exigência do mercado. A preferência dos ruminantes em pastejo é função de interações complexas, envolvendo aspectos morfológicos, composição química das plantas, bem como os efeitos pós ingestivos experimentados pelos animais. A estrutura do dossel é definida como sendo a distribuição e o arranjo espacial de partes das plantas sobre o solo dentro de uma comunidade, ou a quantidade e organização de materiais da planta sobre o solo. Ela é o resultado de uma série de características morfogênicas do dossel e de taxas de crescimento e desenvolvimento de tecidos e fluxo de nutrientes em ecossistemas de pastagens. Dentre as características estruturais do dossel, a altura é a que apresenta relação mais consistente com as respostas de plantas e animais quando comparada a características como massa de forragem, massa de folhas e índice de área foliar. 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. Contudo a receita para escolha da gramínea está na eficiência de seu uso. Essa eficiência é possível somente quando há respeito aos limites ecofisiológicos da planta e há conhecimento do comportamento ingestivo do animal a ser utilizado para o pastejo.

PALAVRAS-CHAVE: Caprinocultura, pastejo, ecofisiologia.

STRATEGIC MANAGEMENT OF GRASSLAND FOR GOATS

ABSTRACT

The goat's husbandry has been growing in the production of skin, or milk, especially meat. Demand for “lean” beef diverted attention to goat meat by having peculiar characteristics inherent requirement of the market. The preference of ruminants grazing is a function of complex interactions involving morphological, chemical composition of plants, as well as the post-ingestive effects experienced by animals. The canopy structure is defined as the distribution and spatial arrangement of plant parts on the ground within a community, or the amount of materials and organization of the plant above ground. It is the result of a series of morphogenic characteristics of the canopy and growth rates and development of tissues and nutrient flow in pasture ecosystems. Among the structural characteristics of the canopy, the height is that show the ratios are more consistent with the responses of plants and animals when compared to characteristics such as herbage mass, mass of leaves and leaf area

index. The continuous stocking and rotational stocking represent the two extremes in terms of pasture methods, which would be the way that the goats are allocated in the pasture. Therefore the recipe for the choice of grass is in the efficiency of its use. This efficiency is possible only when there is respect for the ecophysiological limits of plant and knowledge of feeding behavior of the animal to be used for pasture.

KEYWORDS: Goats husbandry, grazing, ecophysiology.

1. INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade bastante utilizada no Brasil, porém pouco difundida entre as regiões. Segundo dados do IBGE (2005), o rebanho nacional caprino em 2003 corresponde a 9.581.653 animais, com 93% do rebanho concentrado na região Nordeste, o Sudeste vem em segundo lugar com 2,38%, seguido da região Sul com 2,01%, Norte e Centro-Oeste com 1,48% e 1,13%, respectivamente. Comparativamente com o rebanho nacional ovino, que corresponde a 14.556.484 animais, somente na região Nordeste o efetivo caprino supera o ovino, conforme observado na figura 1.

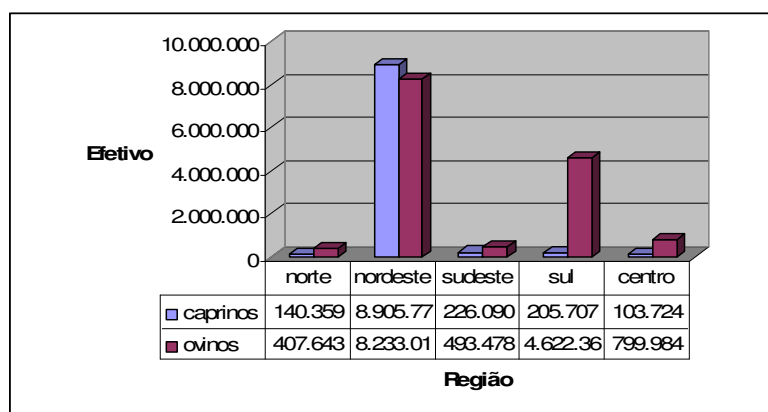


FIGURA 1. Efetivo brasileiro de caprinos e de ovinos em 2003, por região (IBGE, 2007).

Atualmente, a atividade vem conquistando espaço seja na produção de pele, leite ou, principalmente, carne. A demanda por carne “magra” desviou as atenções para a carne caprina por apresentar características peculiares inerentes à exigência do mercado. A carne caprina é mais saudável em relação à bovina, ovina, suína e frango. Contêm menos gordura, menos calorias, mais proteína e ferro.

Na figura 2 evidencia um intenso e regular crescimento na produção mundial de carne de ovinos e caprinos. Porém, mais uma vez, embora a produção de carne caprina seja bem menor do que a ovina, cerca de 53%, representava 23% a quatro décadas, o que denota um crescimento muito mais acentuado, da ordem de 39% a cada década, contra 12% de crescimento da produção de carne ovina.

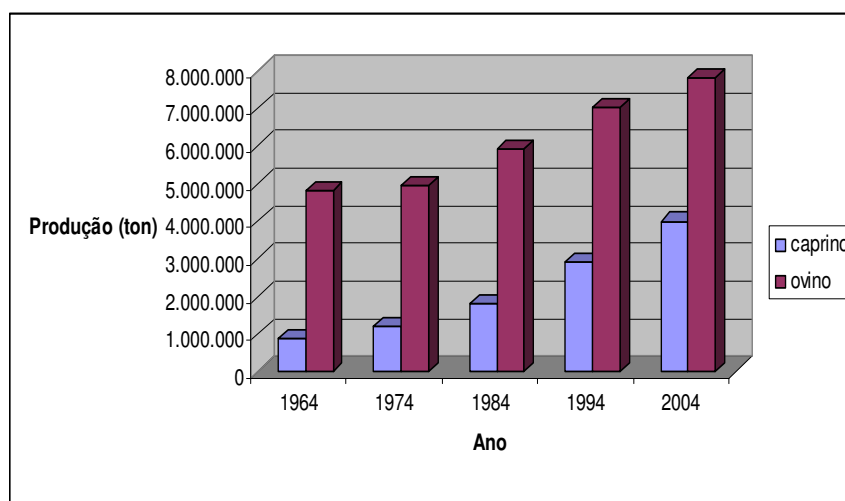


FIGURA 2. Evolução da produção mundial de carne de caprinos e de ovinos, de 1964 a 2004 (FAO, 2005).

De acordo a EMBRAPA (2003), os dados da tabela 1 revelam que houve aumento de 35% no efetivo total de caprinos no Brasil. Todas as Regiões do Brasil, exceto a Região Sul, aumentaram o número total de cabeças de caprinos em seus territórios. A Região Norte foi a que apresentou a maior taxa de crescimento do rebanho caprino no referido período (224%), seguida da Região Centro Oeste que aumentou em 80% o número desses pequenos ruminantes. Na Região Nordeste houve um crescimento de 36% (seguindo a média nacional) e na Região Sudeste o rebanho caprino cresceu 24% (crescimento abaixo da média nacional que foi 35%).

TABELA 1. Efetivo total de caprinos no Brasil e por região no período de 1975 a 2003, em cabeças.

Ano	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1975	7.100.994	43.293	6.542.353	182.288	275.465	57.595
1975	10.020.101	163.437	8.989.138	330.864	442.406	94.256
1995	11.271.653	306.922	10.023.365	358.233	411.001	172.132
2003	9.581.653	140.359	8.905.773	226.090	205.707	103.724
Var. 1975-2003						
	35%	224%	36%	24%	-25%	80%

Fonte: (IBGE, 2007).

O uso de pastagens é a alternativa mais econômica para alimentação de caprinos. No entanto, a pastagem deve ser manejada de forma adequada para que a forrageira possa expressar todo o seu potencial produtivo que será convertido em ganho animal.

Entretanto, ainda são escassos trabalhos no setor de caprinocultura em pastagens tropicais. Plantas forrageiras que apresentam alta relação folha/colmo e alta densidade de massa seca foliar (MS) facilitam a apreensão da forragem pelo animal em pastejo, refletindo em aumento de ingestão de energia digestível (MOTT, 1981).

Devido ao hábito de pastejo dos caprinos ser distinto dos demais ruminantes, a pastagem, em resposta a tal hábito alimentar, assume arquitetura peculiar o que requer manejo diferenciado, principalmente, em relação ao tipo de forrageira a ser ofertada, o sistema de lotação utilizado e ao controle parasitário.

Os pesquisadores da área de forragicultura vêm trabalhando incessantemente na seleção de genótipos tolerantes as adversidades ambientais e com características agrônômicas favoráveis para a produção animal. Não existe “o melhor capim”. Cada planta forrageira apresenta certas qualidades e limitações, as quais devem ser comparadas para seleção no ecossistema desejado, considerando os fatores abióticos e bióticos (QUADROS, 2005).

2. HÁBITO ALIMENTAR DOS CAPRINOS

A preferência dos ruminantes em pastejo é função de interações complexas, envolvendo aspectos morfológicos, composição química das plantas, bem como os efeitos pós ingestivos experimentados pelos animais (BURNS et al., 2001).

Além disso, a evolução do hábito alimentar leva a modificações na anatomia da boca, dentes em função do tipo de alimento consumido, bem como as estratégias de digestão. Por exemplo, os pastejadores têm músculos mais largos na boca, comparados aos selecionadores (Figura 3), enquanto os selecionadores apresentam além dos músculos mais estreitos, a língua mais longa e lábios móveis, os quais auxiliam na apreensão do alimento (VAN SOEST, 1994).

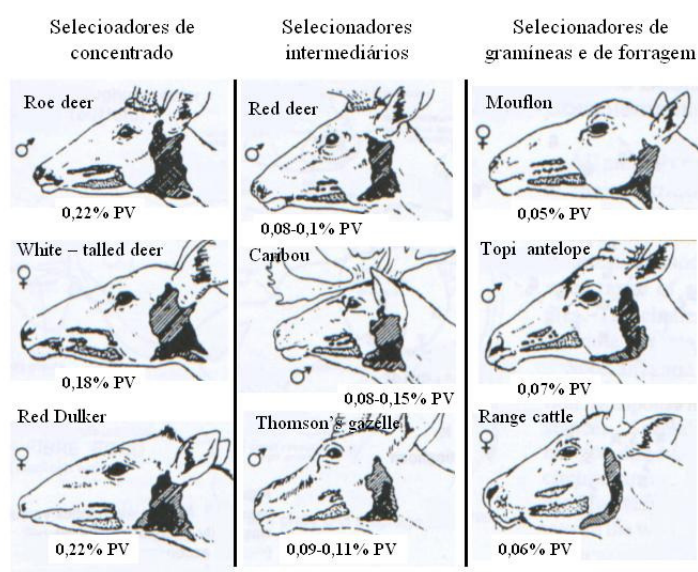


FIGURA 3. Classificação e características de herbívoros segundo o hábito de pastejo. Adaptado de VAN SOEST, 1994

Os caprinos são animais bastante seletivos, onde gastam cerca de 1/3 do tempo de pastejo caminhando. Têm preferência por forrageiras de folhas largas e por ração variada, adequando sua alimentação conforme a disponibilidade. Esta é uma das razões pelas quais apresentam a carne mais saudável em relação aos bovinos, ovinos, suínos e frangos.

Em termos anatômicos, os caprinos possuem adaptações específicas, como lábio superior e língua com grande mobilidade o que facilita a apreensão do alimento, permitindo exercerem o pastejo baixo em gramíneas e o ramoneio em espécies arbórea, arbusto e plantas herbáceas não gramíneas (DEVENDRA & BURNS, 1983).

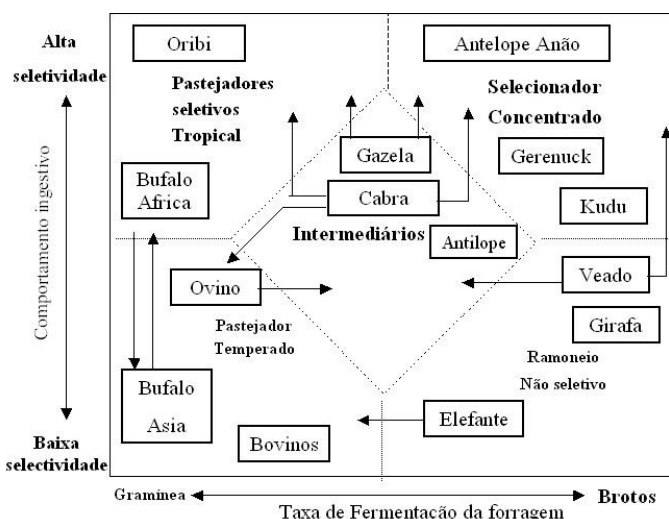


FIGURA 4. Classificação de herbívoros, segundo o hábito de pastejo. Adaptado de VAN SOEST, 1994.

De acordo com as Figuras 3 e 4, os caprinos são classificados como selecionadores intermediários, e apresentam grande flexibilidade no comportamento ingestivo (DEVENDRA & BURNS, 1983, VAN SOEST, 1994, DEVENDRA, 1995) e glândulas salivares desenvolvidas que permitem o consumo de plantas com sabor amargo e mesmo aquelas causadoras de adstringência.

São animais fastidiosos, capazes de distinguir sabores azedo, doce, salgado e amargo. FEDELE et al. (2002) observaram que cabras submetidas a sistema de alimentação *ad libitum* com livre escolha entre alimentos energéticos, protéicos e forragens, foram capazes de alterar a composição das dietas selecionadas em função dos estágios fisiológicos de gestação e lactação sem sofrerem desordens digestivas, demonstrando ao final do experimento melhores índices de desempenho animal. ABIJAOUDE et al. (2000) também observaram a capacidade dos caprinos adaptarem o comportamento alimentar às dietas oferecidas.

São hábeis em ingerir alimentos na posição bipedal preferindo ramos e pastagens de porte alto. No entanto, esta característica também tem atribuído a esta espécie a responsabilidade da desertificação em algumas regiões no mundo. Esta reputação nem sempre é verdadeira porque normalmente as áreas são destinadas aos caprinos quando a cobertura vegetal já foi limitada pelo pastejo de outras espécies (SMITH & SHERMAN, 1994).

A ingestão do alimento é bem rápida, mas a remastigação é bem mais demorada. Os padrões de comportamento ingestivo dos caprinos mostram-se diferenciados entre animais em pastejo e em confinamento. SMITH & SHERMAN

(1994) observaram que o tempo gasto com alimentação e com ruminação de cabras em pastejo ou confinamento foi de 30 e 10% e 20 e 25%, respectivamente. O maior tempo gasto com alimentação pelas cabras em pastejo pode refletir a intensa procura e seleção de alimentos.

Apresentam comportamento cíclico, com maior atividade no início da manhã e à tarde, podendo isto ser afetado por condições ambientais. Segundo BAUMONT et al. (2000), a alimentação de ruminantes em pastejo ocorre essencialmente durante o período diurno. Em climas temperados, o tempo de pastejo é distribuído em seis a oito períodos, com dois deles ocorrendo no alvorecer e no entardecer. Em temperaturas superiores a 25°C, os animais adaptam sua atividade para evitar o pastejo nas horas mais quentes do dia. O tempo de ruminação é também dividido em períodos entre as refeições diurnas, com a maior atividade durante o período noturno.

São eficientes na reciclagem de nitrogênio e na utilização de água. ALRAHMOUN et al. (1985) observaram em caprinos maior eficiência digestiva, sendo esta atribuída à maior taxa de fermentação no rúmen em razão da menor ingestão de água e conseqüente menor diluição do fluido ruminal.

Apresentam maior taxa metabólica que os bovinos. Cabras de alta produção podem consumir 2 vezes mais matéria seca como porcentagem do peso vivo do que vacas leiteiras. Segundo AGUIRRE (1986) pequenos ruminantes possuem taxas metabólicas mais elevadas devendo ingerir alimentos de melhor qualidade e digerí-los eficientemente para compensar a menor capacidade do estômago em relação ao trato gastrointestinal.

3. DESEMPENHO PRODUTIVO DE PASTAGENS

3.1. ESTRUTURA DO DOSSEL

A estrutura do dossel é definida como sendo a distribuição e o arranjo espacial de partes das plantas sobre o solo dentro de uma comunidade, ou a quantidade e organização de materiais da planta sobre o solo. Ela é o resultado de uma série de características morfogênicas do dossel e de taxas de crescimento e desenvolvimento de tecidos e fluxo de nutrientes em ecossistemas de pastagens. Tradicionalmente, em estudos conduzidos sob condições de crescimento livre ou pastejo, maior ênfase é dada para a caracterização vertical da estrutura do dossel, sendo a caracterização horizontal usada para obter estimativas de variáveis médias da comunidade como densidade de área foliar por estrato horizontal ou índice de área foliar (IAF). No entanto, tanto parâmetros verticais como horizontais da estrutura do dossel são relevantes devido ao espaço limitado à extensão das interações planta-planta e à seleção de dietas no sentido vertical e horizontal pelos herbívoros (LACA & LEMAIRE, 2000).

Em ecossistemas de pastagens, a arquitetura do dossel ou estrutura do pasto possui relevância ainda maior, uma que exerce grande influência não somente sobre a produção de forragem, mas também, sobre as respostas dos animais em pastejo. Plantas individuais em pastagens estão sujeitas a desfolhação intermitente, cuja intensidade e freqüência dependem, principalmente, do tipo de animal, da taxa de lotação e do método de pastejo empregado (WADE & CARVALHO, 2000).

Portanto, nesse caso, a arquitetura do dossel não é definida única e exclusivamente pela dinâmica de crescimento de suas partes no espaço, dependentes de suas características morfogênicas e de variáveis de ambiente, mas

também por um forte fator biótico, o herbívoro, que remove partes no espaço, principalmente folhas, e acaba por afetar o IAF, a densidade populacional de perfilhos e a composição morfológica do dossel forrageiro (NABINGER & PONTES, 2001).

A estrutura do pasto é o resultado de dois processos conflitantes: o pastejo e o crescimento das plantas forrageiras. Estratégias de manejo do pastejo visam manter uma estrutura do dossel na qual a somatória das eficiências dos processos de produção, envolvendo crescimento, utilização e conversão, seja otimizada conforme os objetivos específicos de cada sistema de produção (DA SILVA & CORSI, 2003).

A eficiência na utilização da forragem produzida em sistemas de produção animal em pastagens pode ser definida como a proporção da produção de forragem que é removida pelos animais em pastejo antes que esta entre em processo de senescência, sendo, portanto, dependente da proporção do comprimento da folha que escapa à desfolhação e senesce (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Dessa forma, a utilização é determinante da produtividade em sistemas de produção animal em pastagens e pode ser ajustada por meio de alterações na frequência e intensidade de desfolhação durante o processo de pastejo. A frequência e intensidade de pastejo, por sua vez, influenciam a forma com que o pasto é apresentado ao animal, sua maturidade, taxa de lotação a ser empregada, pressão de pastejo e desempenho animal.

Cada fase ou processo de produção tem sua própria eficiência, a qual pode ser influenciada pelo manejo. No entanto, essas fases são interdependentes, de forma que decisões de manejo que melhorem a eficiência em um determinado processo podem prejudicar a de outro e vice-versa. A essência do manejo do pastejo é, portanto, atingir um balanço apropriado entre as eficiências de crescimento, utilização e conversão da forragem em produto animal (HODGSON, 1990).

3.2. MORFOLOGIA DA GRAMÍNEA

A morfologia de uma espécie sob condições variadas de manejo do pastejo é o resultado do processo conhecido como morfogênese. Esse processo é definido como a dinâmica de geração e expansão da forma da planta no espaço e no tempo. Isso inclui a taxa de aparecimento de novos órgãos (organogênese), assim como as taxas de crescimento, senescência e decomposição de tecidos (CHAPMAN & LEMAIRES, 1993; NABINGER & PONTES, 2001).

A arquitetura do dossel forrageiro é definida por características morfogênicas cujas relações definem as características estruturais do dossel. Estas, por sua vez, determinam o Índice de Área Foliar (IAF), a principal variável estrutural dos dosséis e que possui alta correlação com respostas tanto de plantas como de animais em ambientes de pastagem (LEMAIRE, 2001).

Segundo CHAPMAN & LEMAIRES (1993), as características morfogênicas de um dossel em estágio vegetativo são o aparecimento, o alongamento, e o tempo de vida das folhas. Essas características genéticas, influenciadas por condições de ambiente como temperatura, suprimento de nutrientes, e água disponível no solo entre outros (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996). Em plantas forrageiras de clima tropical o alongamento de hastes pode ser descrito como uma quarta característica morfogênica que interfere significativamente na estrutura do dossel e nos equilíbrios dos processos de competição por luz (SBRISSIA & DA SILVA, 2001).

A combinação dessas variáveis morfogênicas determina as quatro principais características estruturais do dossel: (1) tamanho de folha: determinado pela interação entre as taxas de aparecimento e alongamento de folhas, (2) densidade populacional de perfilhos: determinada pela taxa de aparecimento de folhas, pois esta determina o número de locais potenciais para o aparecimento de novos perfilhos, de forma que genótipos com alta taxa de aparecimento de folhas têm alto potencial de perfilhamento e produzem pastos com altas densidades populacionais de perfilhos, (3) número de folhas vivas por perfilho: resultado do produto entre a taxa de aparecimento e a duração de vida das folhas (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996) e (4) relação folha/haste: determinada pelo alongamento de hastes e folhas (SBRISSIA & DA SILVA, 2001).

As características morfogênicas são afetadas de forma diferente pelas condições de ambiente e pelo próprio crescimento da comunidade de plantas forrageiras, e modificam a interação planta-planta e o microclima no interior do dossel. De modo geral, a taxa de aparecimento de folhas responde imediatamente a qualquer mudança em temperatura percebida pelo meristema apical, além de estar bastante relacionada com o suprimento de nitrogênio (LEMAIRE, 2001), uma vez que desfolhações são capazes de remover 80% de área foliar do perfilho (DAVIES, 1974).

A relação entre as características morfogênicas e estruturais em dossel de gramíneas pode ser descrito na figura 5.

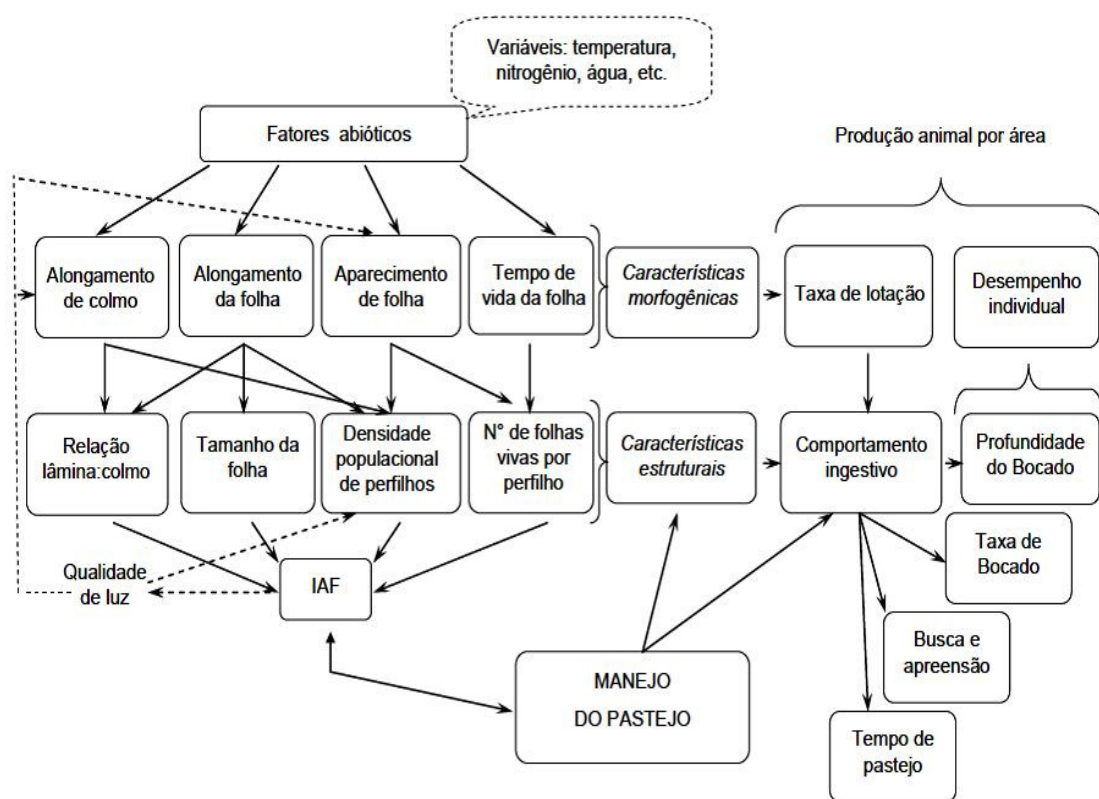


FIGURA 5. Modelo conceitual das relações planta-animal no ecossistema pastagem (adaptado a partir de CHAPMAN & LEMAIRES, 1993; CRUZ & BOVAL, 2002; SBRISSIA & DA SILVA, 2001).

No entanto, o efeito de limitações hídricas e nutricionais sobre a taxa de aparecimento de folhas não aparece de forma clara na literatura, provavelmente porque sendo o parâmetro central do programa morfogênico das plantas (relacionado com todas as características estruturais do dossel), esta seja a última característica que a planta penalizaria. Ou seja, para manter o desenvolvimento do perfilho em condições que limitem a disponibilização de carbono, parece lógico que a economia de assimilados comece pela penalização do perfilhamento, passando pela redução no tamanho e pela duração de vida da folha (NABINGER & PONTES, 2001).

A taxa de alongamento foliar, por sua vez, é diretamente afetada pelo suprimento de nitrogênio, visto que a divisão celular na zona de alongamento foliar é bastante intensa e requer grandes quantidades de nitrogênio. A duração de vida das folhas é reduzida ligeiramente pela deficiência de nitrogênio, mas apesar disso, a taxa de senescência aumenta devido ao pronunciado efeito do N sobre a taxa de alongamento foliar e o tamanho da folha. Assim, um aumento nas doses de nitrogênio sem um adequado ajuste no manejo do pastejo pode levar a um aumento na senescência e ao acúmulo de material morto na pastagem (NABINGER & PONTES, 2001), caracterizando a perda de forragem produzida antes que essa possa se consumida pelos animais (HODGSON, 1990).

O alongamento de hastes, por fim, está relacionado com a competição inter e intra-específica por luz em uma comunidade de plantas forrageiras. A frequência de desfolhação determina o momento e partir do qual essa competição se torna acirrada, intensificando o processo de alongamento de hastes na busca de um melhor posicionamento das novas folhas na porção superior do dossel para captação da energia luminosa (CARNEVALLI, 2003; BULLOCK, 1996).

A mudança progressiva e reversível nessas características morfogênicas de plantas individuais pode ser definida como plasticidade fenotípica. Nesses termos, pastagens podem ser consideradas como sistemas altamente reguladores onde qualquer mudança estrutural determina as respostas na morfogênese das plantas que, por sua vez, modificam a estrutura do dossel forrageiro (LEMAIRE & AGNUSDEI, 1999; LEMAIRE, 2001).

Nesse sentido, para usar de forma mais eficiente a luz sob condições variadas de manejo (frequência e intensidade de desfolhação), as plantas modificam a intensidade e a velocidade dos processos morfogênicos resultando, conseqüentemente, em mudanças nas características estruturais do dossel. A inter-relação entre as características morfogênicas e estruturais do dossel otimiza a superfície captadora de luz (IAF), arranjando-a de forma mais eficiente possível dentro das limitações impostas pelas práticas de manejo empregadas (LEMAIRE & CHAPMAN, 1996; LEMAIRE, 2001; NABINGER & PONTES, 2001). Dessa forma, as plantas utilizam esse mecanismo de longo prazo como estratégia de escape ao pastejo, reduzindo também a acessibilidade das folhas e pontos de crescimento à decapitação e tornando-se, assim, mais tolerantes (BRISKE, 1996).

3.3. FREQUÊNCIA DE PASTEJO

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.

BROUGHAM (1956) dividiu o crescimento das pastagens em três fases: logarítmica, linear e assintótica. Na primeira fase (logarítmica), o crescimento é lento. Pode ocorrer no crescimento seminal (a partir da semente) e após uma desfolhação intensa. A fase linear é a fase em que o crescimento ocorre a uma taxa de crescimento constante e máxima. A fase final é dita assintótica, porque com o passar do tempo o acúmulo de forragem praticamente não se eleva mais e a curva atinge um platô (Figura 6).

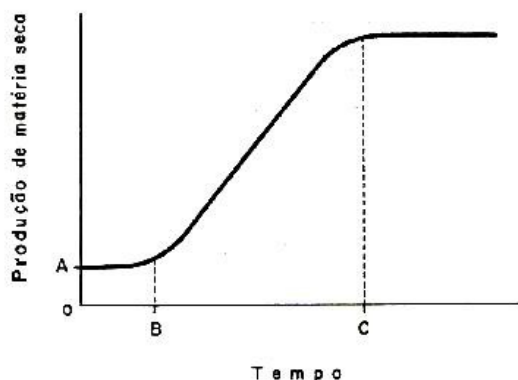


FIGURA 6. Curva padrão de rebrotação em plantas forrageiras (BROUGHAM, 1956).

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. Como um critério geral para utilizar o pasto após um período mínimo necessário para restabelecimento das reservas orgânicas da planta, poder-se-ia esperar o tempo necessário para a produção de 1,5 folhas por perfilho. 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 (CÂNDIDO, 2003).

3.4. 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 (CÂNDIDO, 2003) (Figura 7).

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 (CÂNDIDO, 2003).

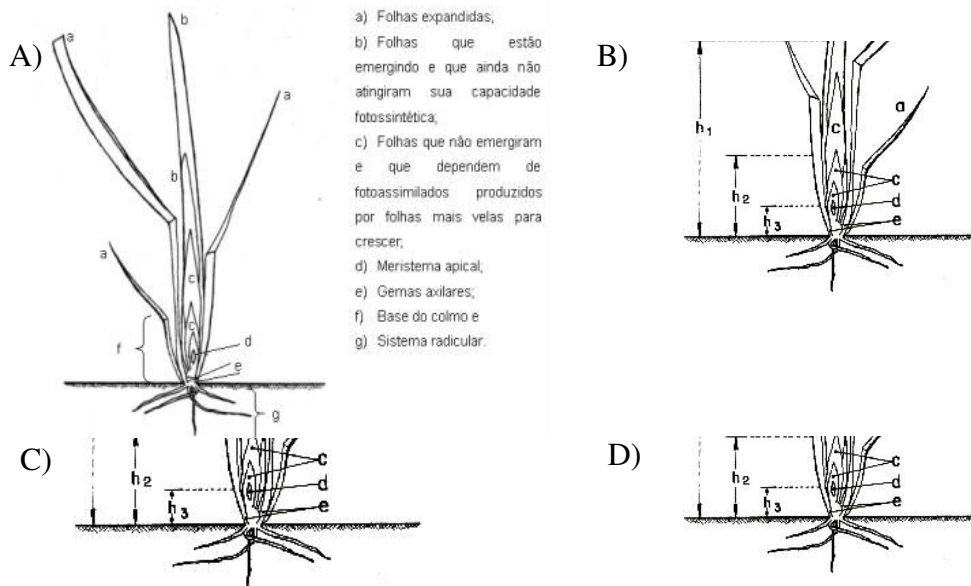


FIGURA 7. Estrutura de um perfilho de gramínea e seu manejo sob três intensidades de corte ou pastejo (h_1 , h_2 e h_3). A: perfilho intacto; B: intensidade adequada, aproximadamente 1/3 da área foliar total foi preservado; C: intensidade excessiva, praticamente toda a área foliar foi removida; D) intensidade máxima, o meristema apical foi atingido e removido, caracterizando a decaptação e morte do perfilho.(Cândido, 2006)

PARSONS et al. (1988) demonstraram o efeito da intensidade de pastejo no balanço dos principais componentes fisiológicos que afetam o crescimento e a utilização de pastagens. Nesse trabalho os autores constataram que pastos mantidos sob baixa intensidade de pastejo, têm alta taxa de fotossíntese bruta, mas obtiveram grandes perdas por respiração e por senescência. Entretanto, ao manejar estes mesmos pastos com alta intensidade de pastejo, os autores observaram redução no IAF, que acarretou em diminuição das taxas de fotossíntese bruta; mas com menores taxas de respiração e de morte de tecidos.

BRAGA et al (2006), realizaram estudo com ofertas de forragem variando de 5 a 20 % do PV em pastejo intermitente, em *Brachiaria brizantha* cv Marandu e verificaram que tanto a altura pré-pastejo como a pós-pastejo variou de forma diferente em cada tratamento ao longo do período experimental. Nos tratamentos de maior oferta de forragem houve acréscimo da altura e da massa de forragem ao longo dos ciclos de pastejo. Em virtude disso os autores concluíram que ofertas generosas trouxeram conseqüências negativas sobre o acúmulo de forragem pelo dossel. Assim a intensidade de pastejo é uma estratégia de manejo a ser utilizada com intuito de controlar a altura do dossel ao longo dos ciclos de pastejo, e está relacionado com a redução da taxa de alongamento de colmo.

HODGSON (1990) demonstrou que pastos mantidos mais altos tiveram maior crescimento de forragem, porém a maior taxa de senescência nestes pastos promoveu redução no acúmulo de forragem. Nesse mesmo trabalho, HODGSON (1990) apresentou uma relação teórica entre intensidade de pastejo e eficiência de pastejo (kg de MS ingerida/kg de MS) e eficiência de utilização (kg de produto animal/kg de MS). Assim, em baixas intensidades de pastejo têm-se reduzida taxa de lotação e por conseqüência, alta oferta de forragem, tendo os animais, do ponto de vista individual, alta ingestão de forragem, devido a pouca competição pelo alimento. Nessa condição, o animal pode selecionar forragem de qualidade e sua eficiência de utilização (ganho de peso) é elevada. Embora haja alta ingestão individual, mas devido à baixa lotação, a ingestão de forragem por unidade de área é reduzida, o que faz com que a eficiência de pastejo seja pequena, aumentando as perdas de forragem por senescência. Na situação inversa, altas intensidades de pastejo, têm-se elevadas taxas de lotação e conseqüentemente baixa oferta de forragem, tendo restrições no consumo tanto quantitativamente como qualitativamente. Sendo assim, a eficiência de utilização é baixa. Embora, a alta competição por alimentos faça com que a eficiência de pastejo seja alta, e a perdas por senescência sejam mínimas. No entanto, se a intensidade de pastejo for muito severa e mantida por um longo período de tempo, verifica-se freqüentemente, indícios de degradação da pastagem, seja pela redução da produtividade da pastagem (ALMEIDA et al. 2000) ou pelo aparecimento de plantas indesejáveis no sistema (BARBOSA et al. 2006).

A influência da pressão de pastejo sobre o ganho por animal é mostrada na Figura 8.

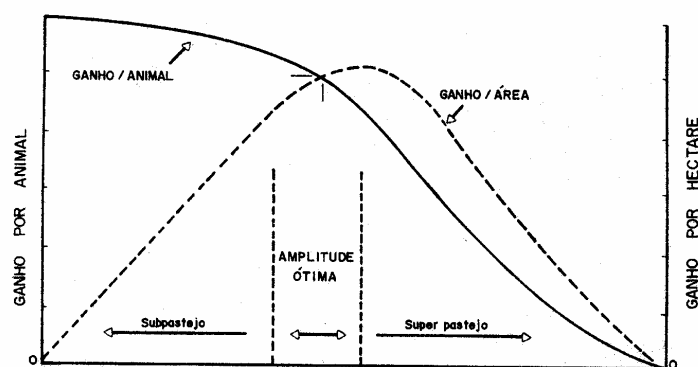


FIGURA 8. Influência da pressão de passeio (P) sobre o ganho por animal e ganho por unidade de área (G). (Fonte: MOTT, 1960)

3.5. CONTROLE DE ALTURA DO DOSEL FORRAGEIRO COMO ESTRATÉGIA DE MANEJO DO PASTEJO

O conhecimento da reação da comunidade de plantas à desfolhação é básico para se conceber uma estratégia de manejo que propicie a maximização da produtividade de forragem com elevado valor nutritivo e que permita o ajuste de seu crescimento às necessidades dos animais sem comprometer a perenidade da

pastagem (RODRIGUES & RODRIGUES, 1987). Informações nesse sentido só podem ser geradas se características estruturais do dossel forem controladas com o objetivo de se manter um balanço entre altos valores de eficiência de utilização e de desempenho animal (BACKER, 1988).

Dessa forma, o controle de características do dossel torna-se uma estratégia interessante para se trabalhar uma vez que: (1) permite que um balanço aceitável entre os processos de produção, senescência e consumo de forragem seja encontrado (BACKER, 1988), (2) responde às variações em propriedades químicas e físicas do solo, clima, características genéticas da planta, população de animais, doses de fertilizantes e suplementos utilizados, e estratégias de manejo determinada por esses recursos (HODGSON, 1985), (3) define respostas consistentes da população de plantas à desfolhação (DAVIS, 1988; GRANT, 1966; citados por ILLIUS & HODGSON, 1996), (4) tem impacto direto sobre o comportamento ingestivo dos animais, principalmente na quantidade de forragem apreendida por bocado, o componente do comportamento ingestivo mais sensível a variações em condições estruturais do dossel forrageiro (HODGSON, 1985), e (5) permite o entendimento dos efeitos das variações em condições estruturais do dossel sobre as respostas das plantas e desempenho animal (HODGSON, 1985).

Dentre as características estruturais do dossel, a altura é a que apresenta relação mais consistente com as respostas de plantas e animais quando comparada a características como massa de forragem, massa de folhas e índice de área foliar (HODGSON, 1990). Isso ocorre por essa característica possuir maior relação com respostas de produção de forragem durante todo o ano e, em qualquer condição climática, possuir grande impacto sobre o comportamento ingestivo dos animais (HODGSON & MAXWELL, 1981), além de ser a característica mais importante na determinação da habilidade competitiva das plantas pela luz (HAYNES, 1980).

Alguns autores verificaram que o maior comprimento da bainha conduz a planta a uma menor TApF. Isso se deve ao fato de as folhas surgirem sucessivamente, de forma alternada, em níveis de inserção cada vez maiores e ao processo natural de alongamento da bainha. Desse modo, a folha percorre um maior trajeto entre seu ponto de conexão com o meristema e a extremidade do pseudocolmo formado pelas bainhas das folhas mais velhas. No entanto, o comprimento da bainha não é o único fator que interfere na TApF. A taxa com que a folha se alonga e a temperatura (DURU & DUCROCQ 2000ab), entre outros, agem simultaneamente determinando o aparecimento foliar.

CECATO et al. (1985), mencionaram que a altura de corte ou pastejo seria um dos fatores que influenciaria a qualidade da forragem colhida, uma vez que cortes ou pastejos mais baixos proporcionariam colheita de materiais fibrosos e com menor teor de proteína bruta. Nesse sentido, os cortes mais próximos do solo geralmente promovem maior retirada da fração colmo durante o pastejo, diminuindo, assim, o teor de PB e a digestibilidade do material colhido (ABRAHÃO, 1996). Por outro lado, REGO et al. (2001) avaliando quatro alturas do dossel forrageiro (24 a 26, 43 a 45, 52 a 62 e 73 a 78 cm) do capim-tanzânia, verificaram que com o aumento na altura ocorreram reduções nos teores de PB e elevações nos teores de FDN e FDA. Corroborando com essas afirmativas, GRISE (2000) ao estudar alturas de manejo numa consorciação de aveia e de ervilha forrageira, verificou resultados semelhantes.

As plantas manejadas com menor resíduo podem apresentar melhor qualidade nutricional, devido à maior renovação de tecidos (SANTOS et al., 2001) e à maior proporção de folhas (AGUIAR et al., 2001). No entanto, apesar das plantas

manejadas a maiores alturas podem apresentar pior qualidade, esse efeito pode ser minimizado pela capacidade dos animais em selecionar as melhores partes da forragem.

Portanto, estratégias de manejo de pastagens baseadas no controle e manipulação de características estruturais do dossel oferecem informações objetivas e lógicas para comparações de uma grande quantidade de estudos envolvendo espécies animais, genótipos de plantas forrageiras e estratégias de adubação (HODGSON, 1985), resultando em um entendimento da ecologia do pastejo em escala global e estendendo-se para a utilização no planejamento e no manejo das pastagens (ILLIUS & HODGSON, 1996).

4. SISTEMAS DE PASTEJO

A pastagem pode ser submetida a dois tipos de sistemas de lotação que estão intimamente relacionados com a gramínea utilizada. Os sistemas de lotação rotacionada e lotação contínua.

Segundo CÂNDIDO (2006) 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.

4.1. LOTAÇÃO ROTACIONADA

A lotação rotacionada ou intermitente é um sistema o qual a área pastoril é subdividida em áreas menores e com dias de ocupação, geralmente inferiores a 10 dias, iguais em todos os piquetes.

BALL et al. (1991) e MATCHES & BURNS (1995) classificam os diferentes métodos de pastejo rotacionado em (Figura 9):

4.1.1. MÉTODO DE LOTAÇÃO ROTACIONAL

Este método caracteriza-se pela mudança dos animais de forma periódica e freqüente de um piquete para outro de forma sucessiva, voltando ao primeiro após completar o ciclo.

O método de lotação rotacional permite numerosas variações que determinam o número de piquetes e a duração dos períodos de pastejo e de descanso. Considerando-se as diferenças entre espécies forrageiras a duração adequada do ciclo de rotação para uma forrageira não pode ser a mais conveniente para a outra (THOMAS & ROCHA, 1985).

O número de subdivisões deve ser minuciosamente calculado, para que o investimento não se torne antieconômico, ou proporcione retorno menor do que o investimento com fertilizantes para a recuperação ou renovação da pastagem. O número de piquetes pode ser calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{Número de piquetes} = \frac{\text{Período de descanso (dias)}}{\text{Período de pastejo (dias)}} + 1$$

Os animais pastejam em cada piquete e mudam para um novo quando atingem o período de ocupação pré-determinado no planejamento. Esse manejo,

quando bem planejado, permite que os animais concluam o pastejo em todos os piquetes em tempo hábil para que o primeiro esteja pronto para iniciar um novo ciclo de pastejo.

O método de pastejo rotacionado tem sido recomendado com base na pressuposição de que as plantas necessitam de um período de descanso a fim de se recuperarem dos efeitos da desfolhação, possibilitando a reposição de folhas e o restabelecimento dos níveis de reservas (HUMPHREYS, 1978).

Esse sistema proporciona um pastejo mais homogêneo da área devido a utilização de muitos animais em áreas reduzidas, a alta pressão de pastejo otimiza o uso da gramínea submetendo-a ao pastejo no seu ápice produtivo e, conseqüentemente, uma maior produção animal.

Por outro lado, é um sistema oneroso devido à construção de inúmeras cercas, geralmente elétrica, é inviável quando se utiliza gramíneas de média a baixa produção, exige maior mão-de-obra devido a mudança dos animais de piquete e roçagem da gramínea no “pé da cerca” a fim de evitar desvio da corrente elétrica onde reduz a potência da cerca elétrica.

4.2. PASTEJO EM FAIXAS

O método de pastejo em faixas, também denominado de pastejo racionado, é caracterizado pelo acesso dos animais a uma área limitada ainda não pastejada. Neste método o manejo é conduzido com o auxílio de duas cercas elétricas, de fácil remoção, de tal forma que a cerca de trás impede o retorno dos animais às áreas pastejadas anteriormente.

O tamanho da área de cada faixa é calculado para fornecer aos animais a quantidade de volumoso de que necessitam por dia. Este tipo de exploração é recomendado para animais leiteiros de produção elevada, devendo ser utilizadas forrageiras que apresentem elevado valor nutritivo.

4.3. PASTEJO PRIMEIRO-ÚLTIMO

Dentre as modalidades de pastejo rotativo, o método de pastejo primeiro-último, também conhecido como método de pastejo com dois grupos de animais ou ainda como método de pastejo líderes-seguidores (despontadores - rapadores) é um procedimento vantajoso quando se dispõe de animais de diferentes categorias e que apresentem diferenças na capacidade de resposta à forragem de alta qualidade. Assim, os animais que respondem mais às melhores condições de qualidade da forragem pastejam na frente, constituindo o primeiro grupo, ou grupo de desponte. A alta disponibilidade inicial de forragem permite pastejo seletivo e alta ingestão de nutrientes, o que resulta em maior produção animal.

Os animais de desponte pastejam por dois a três dias, consumindo a forragem de melhor qualidade e, a seguir, passam para outro piquete cedendo lugar ao segundo grupo de animais, denominado grupo de rapadores, que são obrigados a consumir o que sobrou. O número de piquetes pode ser calculado através da seguinte fórmula:

$$\text{Número de piquetes} = \frac{\text{Período de descanso (dias)}}{\text{Período de pastejo (dias)}} + 2$$

4.4. CREEP GRAZING

Este método permite que bezerros jovens ou cordeiros passem através de uma abertura na cerca para uma pequena área contendo forragem de melhor qualidade do que aquela onde suas mães são mantidas.

O sistema não exige gastos elevados haja vista que requer somente a formação da área com forrageiras de alta qualidade (milheto, alfafa, etc.) para os animais jovens e as despesas adicionais para cercá-la. Como regra o ganho/bezerro aumenta e a condição da vaca é melhorada.

4.5. CREEP GRAZING AVANÇADO

Em princípio, este método é semelhante ao método primeiro-último no qual os animais nutricionalmente mais exigentes têm acesso preferencial à forragem disponível. A diferença é que duas (ou mais) classes de animais são agrupadas na mesma pastagem, mas uma barreira física é instalada para permitir a passagem preferencial dos animais mais exigentes para o piquete seguinte no esquema de rotação. Isto permite, a esses animais, pastejar seletivamente sem competir com os outros.

4.6. PATEJO LIMITE

Este método tem por objetivo manter os animais em pastagem de baixa qualidade ou recebendo feno. Porém, permite que tenham acesso a uma pastagem anual de alta qualidade durante poucas horas diariamente ou a cada dois dias, para reduzir as perdas por pisoteio.

4.7. PASTEJO DIFERIDO

O método de pastejo diferido, também denominado protelado, consiste na vedação de uma parte da área da pastagem, durante um período da estação de crescimento, com a finalidade de revigorar a pastagem e permitir acúmulo de forragem no campo, para ser utilizado durante o período de inverno. Este sistema reconhece que existem períodos críticos na fenologia das plantas desejáveis na pastagem como, por exemplo, florescimento e produção de sementes (WHITEMAN, 1980). Assim, o diferimento ou protelamento tem por objetivo permitir que as espécies mais palatáveis se recuperem e aumentem a sua capacidade de competição com as espécies menos desejadas.

Esta prática deve ser aplicada de forma alternada em cada piquete com intervalos de alguns anos. Nas áreas sob pastejo a taxa de lotação deverá ser controlada de modo a evitar o superpastejo e alterações indesejáveis na composição botânica da pastagem. Neste sentido, a utilização de duas ou mais espécies de gramíneas com ciclos vegetativos diferentes e mesmo a introdução de leguminosas que mantêm o valor nutritivo com a idade seriam práticas vantajosas em sistemas que utilizam o pastejo diferido (CORSI, 1976).

O pastejo diferido tem a vantagem de dispensar investimentos em máquinas utilizadas na conservação de forragens. Contudo, é importante salientar que a eficiência do sistema de pastejo diferido está estritamente associada com a qualidade que a planta forrageira, na área diferida, terá na ocasião de ser consumida (CORSI, 1976; MARASCHIN, 1986).

Contudo, o sistema de lotação rotacionada é bastante eficaz quando utilizado de forma adequada. Recomenda-se o uso de gramíneas de porte ereto e de alta produção (Tanzânia, Mombaça, Marandu, etc) e manter a carga animal compatível com a capacidade da gramínea. E ainda, pode-se otimizar ainda mais o sistema utilizando os diferentes modalidades de pastejo rotacionado citados anteriormente.

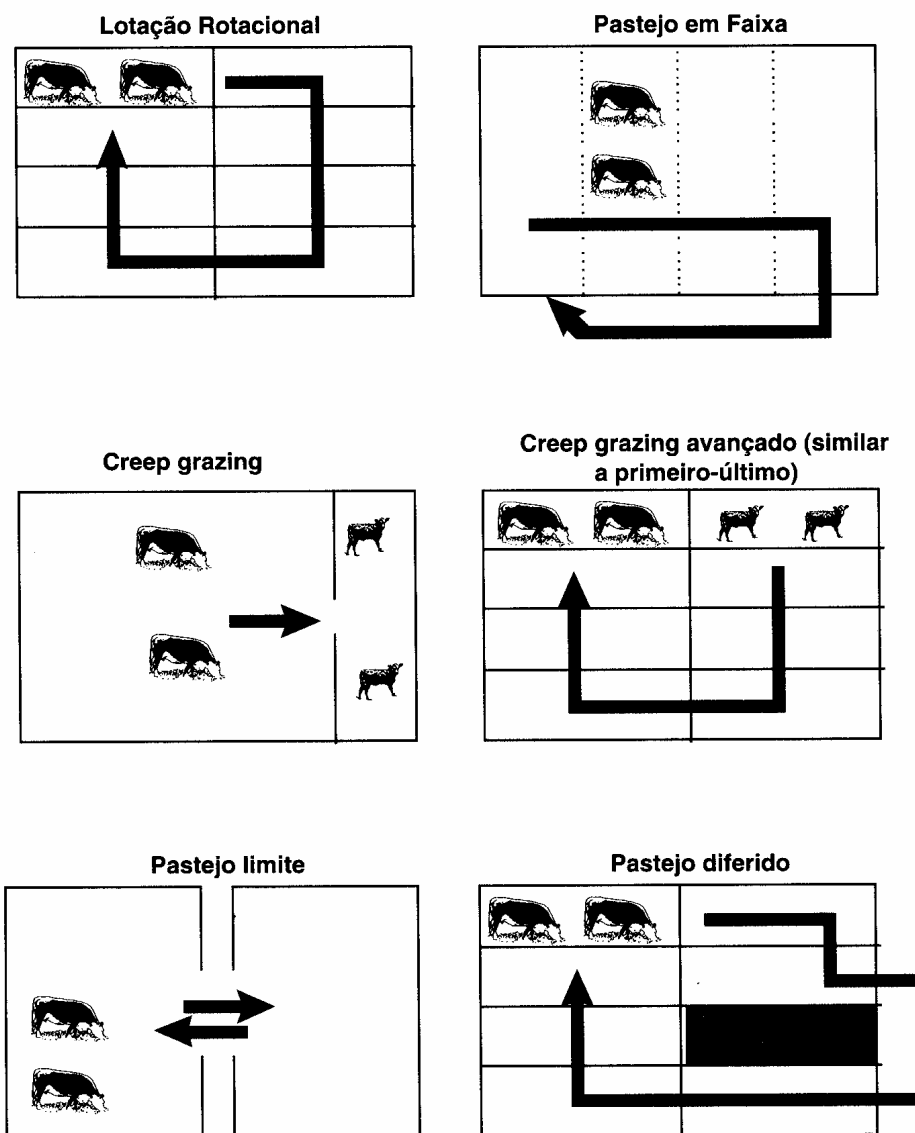


FIGURA 9. Esquema ilustrativo de algumas variações de pastejo rotativo. (Adaptado a partir de BALL et al., 1991; RODRIGUES & REIS, 1997).

4.8. LOTAÇÃO CONTÍNUA

A lotação contínua é um sistema onde os animais permanecem longos períodos de pastejo, geralmente meses, em uma única área pastoril. É um sistema comumente visto nas propriedades, pois o custo de sua implantação é mais baixo em relação ao sistema de lotação rotacionada.

Esse sistema, geralmente, utiliza gramíneas de hábito de crescimento prostrado e de colmo finos, baixa pressão de pastejo, menor uso de mão-de-obra, menos gastos com construção de cerca e não necessita de cerca elétrica.

Porém, possibilita um pastejo desuniforme, menor tempo para renovar a pastagem, maiores perdas de forragem, os animais são manejados em extensos intervalos de tempo onde aumenta a incidência de enfermidades e torna-os mais agressivos devido ao pouco contato com o homem.

Portanto, o manejo racional de uma pastagem de lotação contínua propicia bons índices zootécnicos. Devem-se utilizar gramíneas de porte baixo e de hábito de crescimento decumbente ou estolonífero (Tifton 85, *Brachiria Decumbes*, *Coast Cross*, etc) e atentar-se para evitar um super-pastejo onde prejudica a rebrota da gramínea.

5. LOTAÇÃO CONTÍNUA X LOTAÇÃO ROTACIONADA

As opiniões sobre qual o melhor sistema de utilização das pastagens são numerosas e divergentes, principalmente com relação ao sistema contínuo e rotacionado. Apesar de muitos experimentos terem sido conduzidos para comparar os dois sistemas, ainda existe considerável controvérsia sobre os méritos relativos de cada um. Em geral os resultados têm sido contraditórios e não permitem conclusão definitiva (WHEELER, 1962; BARRETO, 1976; MANNETJE ET AL., 1976; BLASER, 1982; THOMAS & ROCHA, 1985; NLKRASCHIN, 1994).

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 utilizado, clima da região, espécie a ser utilizada e tipo de solo dentre outros (GARDNER & ALVIM, 1985).

Um elemento comum nestes estudos tem sido a interação entre a taxa de lotação e o sistema de pastejo. Com taxa de lotação leve ou moderada o desempenho animal sob pastejo contínuo pode ser igual ou superior ao obtido em pastejo rotacionado. Por outro lado, o pastejo rotacionado favoreceria o desempenho animal em pastagens onde se utilizam taxas de lotação mais altas. (Figura 10).

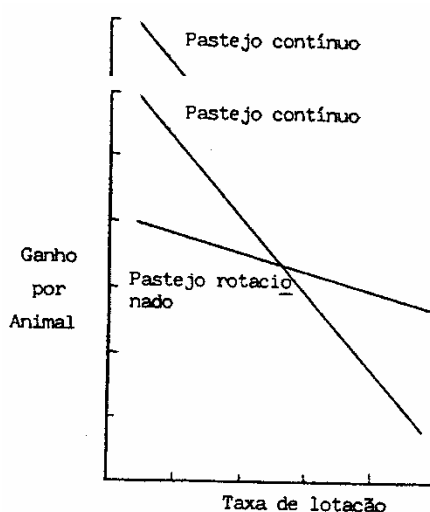


FIGURA 10. Relação entre ganho por animal e a taxa de lotação nos sistemas de pastejo contínuo e rotacionado. (Fonte: RIEWE, 1985).

Segundo GARDNER & 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 favorecerá 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.

CAUDURO et al. (2007) avaliando fluxo de biomassa aérea em azéveo anual em diferentes métodos e intensidades de pastejo, verificaram valores superiores no fluxo de crescimento e inferiores no fluxo de senescência em sistema de lotação rotacionada comparado com o sistema de lotação contínua (Tabela 2). Por outro lado, a densidade populacional de perfilhos da lotação contínua superou a rotacionada evidenciando uma maior massa de forragem em lotação contínua. Com relação ao fluxo de consumo não observou diferenças significativas entre os tratamentos.

TABELA 2. Média dos tratamentos para os fluxos de crescimento (FC) e senescência (FS) da pastagem nos tratamentos lotação contínua intensidade baixa (LCB) e intensidade média (LCM) e lotação rotacionada intensidade baixa (LRB) e intensidade média (LRM).

Tratamento	FC	FS
	kg de MS/ha.dia	
	Média	Média
LCB	18,7B	41,4A
LCM	6,2C	20,9B
LRB	53,3A	13,5BC
LRM	27,3B	8,1C

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem ($P > 0,05$) pelo teste Tukey
 Fonte: CAUDURO et al. (2007)

Segundo CÂNDIDO (2006) 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 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.

STOBBS (1969) verificou que durante o período de seca normal a utilização de pastagens de *Panicum maximum* - *Macroptilium atropurpureum*, sob pastejo contínuo, propiciou maior ganho em peso dos animais do que o pastejo rotacionado. As diferenças não foram significativas durante a época chuvosa (Tabela 3).

TABELA 3. Efeitos do pastejo contínuo e do pastejo rotacionado de pastagens de *Panicum maximum* - *Macroptilium atropurpureum* sobre o ganho em peso dos animais.

Sistema de pastejo	Época do ano	
	Seca	Chuvosa
	Ganho em peso (kg/ha/dia)	
Contínuo	1,14	1,42
Rotacionado ocupação - 14 dias descanso - 28 dias	1,03	1,38
Rotacionado ocupação - 7 dias descanso - 35 dias	0,77	1,28

Fonte: STOBBS (1969).

Por outro lado, espécies como a alfafa e a leucena não persistem sob pastejo contínuo uma vez que, devido a sua alta palatabilidade, estão sujeitas a intenso pastejo seletivo (MANNETJE et al., 1976; MORLEY, 1981). Corroborando com a afirmativa, FERRAGINE (2003) avaliando determinantes morfofisiológicos de produtividade e persistência de genótipos de alfafa sob diferentes métodos de pastejo observou que a eliminação de hastes e folhas através de cortes ou pastejos em momentos inadequados afeta não somente a produção como também a persistência do alfafal (Tabela 4).

TABELA 4. Sobrevivência de genótipos de alfafa sob diferentes métodos de pastejo do 7º ao 330º dia após o início do experimento.

Estande de plantas								
Cultivar	Lotação Contínua				Lotação Rotacionada			
	Inicial ----- plantas/m ²	Final ----- plantas/m ²	Sobrevivência ----- %		Inicial ----- plantas/m ²	Final ----- plantas/m ²	Sobrevivência ----- %	
ABT-805	220,53	23,60	10,70	B*	250,00	112,30	44,90	A*
Alfagraze	245,73	63,87	25,99	A	270,10	92,90	34,40	A
Crioula	189,60	0,00	0,00	C	229,10	63,20	27,60	B
CUF-101	221,20	0,00	0,00	C	225,10	63,50	28,20	B
Pioneer 5432	254,07	18,50	7,30	B	241,30	60,10	24,90	B
CV (%)				6,18				19,74

*Médias na coluna seguidas de mesma letra não diferem entre si ($p > 0,05$).

Fonte: FERRAGINE (2003)

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.

MARASCHIN (1986) afirmou que o sistema de lotação rotacionada não supera o de lotação contínua em desempenho animal (ganho/animal), mas tem condições de manter uma lotação mais alta. Segundo o autor, no Brasil, sistemas rotacionados superaram os contínuos em 20% em produtividade. Corroborando essas afirmativas, AGUIAR (1997) citou dados coletados em projetos implantados no Brasil Central sob lotação rotacionada, onde a taxa de lotação tem aumentado de 50 a 100% em pastagens de *P. maximum*, após cinco anos de experimento.

Antes de comparar o sistema rotacionado com o sistema contínuo é importante determinar-se o número de subdivisões da área da pastagem. As vantagens e desvantagens dos diversos sistemas de pastejo têm sido discutidas periodicamente (WHEELER, 1962; BARRETO, 1976; MORLEY, 1981; MARASCHIN, 1976; SIMÃO NETO, 1986; RODRIGUES, 1988; VALLENTINE, 1990).

Obviamente, um sistema de pastejo ideal é aquele que permite maximizar a produção animal sem afetar a persistência das plantas forrageiras. Assim, a utilização de plantas forrageiras sob condições de pastejo é um fator de grande importância a ser considerado na exploração de pastagens (RODRIGUES & REIS, 1997).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O crescimento da caprinocultura é uma realidade e, com certeza, serve de estímulo para os pecuaristas que acreditam na atividade, porém ainda sofrem com as incertezas do mercado consumidor e com a escassez de trabalhos que visem a melhoria de índices zootécnicos na atividade.

A pastagem é a forma mais econômica quando se refere à alimentação de ruminantes. No entanto, o conhecimento das características morfogênicas e estruturais da gramínea é o passo inicial para o manejo de pastagem. A intensidade e frequência de pastejo são ferramentas de manejo que possibilitam a sustentabilidade de uma pastagem, porém depende do método de pastejo empregado, do tipo de animal e da taxa de lotação utilizada.

O método de pastejo a ser empregado é alvo de muitas discussões. Portanto, é sabido que a disponibilidade de área, o tipo de gramínea a ser utilizado, o objetivo da atividade (leite ou carne) e o capital, define o melhor método a ser implantado na propriedade.

Contudo a receita para escolha da gramínea está na eficiência de seu uso. Essa eficiência é possível somente quando há respeito aos limites ecofisiológicos da planta e há conhecimento do comportamento ingestivo do animal a ser utilizado para o pastejo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIJAOUDE, J. A.; MORAND-FEHR, P.; TESSIER, J. et al. Diet effect on the daily feeding behaviour, frequency and characteristics of meals in dairy goats. **Livestock Production Science**, v. 64, n. 29-37, 2000.

ABRAHÃO, J.J.S. Valor nutritivo de plantas forrageiras. In: Monteiro, A.L.G., Moraes, A.; Corrêa, E.A.S. et al. **Forragicultura no Paraná**. Londrina: CPAF, 1996, p. 93-108.

AGUIAR, A.P.A. Possibilidades de intensificação do uso da pastagem através da rotação sem ou com o uso mínimo de fertilizantes. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 14., Piracicaba, 1997. **Anais**. Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 85-138.

AGUIAR, S.V.H.; BALSALOBRE, M.A.A.; LABONIA, V.D.S. et al. Proporção de partes morfológicas do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq.) em três intensidades de pastejo ao longo do ano. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba, 2001. **Anais**. Piracicaba: SBZ, 2001. P. 342-343.

AGUIRRE, S. I. A. Nutrición y alimentación. In: AGUIRRE, S. I. A. **Producción de caprinos**. México: AGT, 1986, p.295-408.

ALMEIDA, E.X. de, MARASCHIN, G.E., HARTHMANN, O.E.L. et al. Oferta de forragem de capim elefante anão 'Mott' e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29(5):1281-1287, 2000.

ALRAHMOUN, W.; MASSON, C. et TISSERAND, J.L. Etude comparée de l'activité microbienne dans le rumen chez les caprins et les ovins. I. Effect de la nature du régime. **Annales Zootechnie**, v. 34, n.4, p.417-428, 1985.

BACKER, R.D. Grazing management and the integration of grazing and conservation. **Efficient beef production from grass**. Okehampton: British Grassland Society, 1988. p.65-77 (Occasional Symposium, 22).

BALL, D.M.; HOVELAND, C.S.; LACEFIELD, G.D. **Southern Forages**. Potash and Phosphate Institute: Norcross. 1991. 256p.

BARBOSA, M.A.AF.; NASCIMENTO JUNIOR, D.; CECATO, U. Dinâmica da pastagem e desempenho de novilhos em pastagem de capim-tanzânia sob

- diferentes ofertas de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.35, n.4, p.1594-1600, 2006.
- BARRETO, I.L. PASTEJO CONTÍNUO. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de., FURLAN, R.S.; FARIA, V.P. de. (ed.). **Simpósio sobre Manejo da Pastagem**, 3., Piracicaba, 1976. **Anais ... ESALQ**: Piracicaba, 1976. p. 219-243.
- BAUMONT, R.; PRACHE, S.; MEURET, M. et al. How forage characteristics influence behaviour and intake in small ruminants: a review. **Livestock Production Science**, v. 64, n. 1, p. 15-28, 2000.
- BLASER, R.E. Integrated pasture and animal management. **Tropical Grasslands**, V. 16, n.1, p. 9-16, 1982.
- BRAGA, G.J.; PEDREIRA, C.G.S.; HERLING, V.R.; et al. Sward structure and herbage yield of rotationally stocked pastures of 'Marandu' palisadegrass [*Brachiaria brizantha* (A.Rich.) Stapf] as affected by herbage allowance. **Sci. Agric.**, 63(2), 121- 129, 2006.
- BRISKE, D.D. Strategies of plant survival em grazed systems: A functional interpretation. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A. (Ed.) **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB Internacional, 1996. p.37-69.
- BROUGHAM, R. W. Effect of intensity of defoliation on regrowth of pasture. **Australian Journal of Agricultural Research**. v. 9. p. 39-52, 1956.
- BULLOCK, J.M. Plant competition and population dynamics. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford: CAB Internacional, 1996. p.3-36.
- BURNS, J.C., FISCHER, D.S., MAYLAND, H.F. 2001. Preference by sheep and goat among hay of eight tall fescue cultivars. **Journal of Animal Science**, v.79, p. 213-224.
- CÂNDIDO, M. J. D. **Manejo de Pastagens Cultivadas e outros Volumosos para Ruminantes**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza-CE, 2006.
- 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**. Viçosa : UFV, 2003. 134f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal de Viçosa, 2003.
- CARNEVALLI, R.A. **Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente**. Piracicaba, 2003. 136p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.
- CAUDURO, G.F.; CARVALHO, P.C.de F.; BARBOSA, C.M.P. et al. Fluxo de biomassa aérea em azéveo anual manejado sob duas intensidades e dois métodos de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.2, 2007.

- CECATO, U.; SANTOS, G.S.; BARRETO, I.L. Efeito de doses de nitrogênio se alturas de corte sobre a produção, qualidade e reservas de glicídeos de *Setaria ancep* Stapf. Cv. Kazangula. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v. 15, n.4, p. 367-378, 1985.
- CHAPMAN, DF.; LEMAIRE, G. Morphogenetic and structural determinants of plant regrowth after defoliation. In: BAKERS, M.J. (Ed.) **Grasslands for our world**. Wellington: SIR Publishing, 1993. p.55-56.
- CORSI, M. Espécies forrageiras para pastagem. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de., FURIAN, R.S.; FARIA, VR de. (ed.). Simpósio sobre Manejo de Pastagem, 3., Piracicaba, 1976. **Anais ... ESALQ**: Piracicaba, 1976. p. 5-36.
- CRUZ, P.; BOVAL, M. Effect of nitrogen on some morphogenical traits of temperate and tropical perennial forage grasses. In: Lemaire, G. ; Hodgson, J. ; Moraes, A. ; Nabinger, C.; Carvalho, P.C. de F. (Eds.) **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**, CAB International, Wallingford, UK, 2002. p.151-168.
- Da SILVA, S.C.; CORSI, M. **Manejo do pastejo**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM – PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTAGENS, 20., Piracicaba, 2003. Anais. Piracicaba: FEALQ, 2003. p.155-186.
- DAVIES, A. **Leaf tissue remaining after cutting and regrowth in perennial ryegrass**. Journal of Agricultural Science. V.82, p.165-172, 1974.
- DEVENDRA. C., BURNS, M. 1983. **Goat production in the tropics**. Ed. Farnham Royal, CAB, 1983 p.
- DEVENDRA. C. 1995. **Tropical legumes for small ruminants**. In: Tropical Legumes in Animal Nutrition. D'Melo, J.P.F., Devendra, C. CAP International. Wallingford. 231-246 p.
- DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive grass leaves on a tiller. Ontogenic development and effect of temperature. **Annals of Botany**, v.85, p.635- 643, 2000b.
- DURU, M.; DUCROCQ, H. Growth and senescence of the successive leaves on a Cocksfoot tiller. Effect of nitrogen and cutting regime. **Annals of Botany**, v.85, p.645-653, 2000a.
- EMBRAPA. 2003. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. EMBRAPA caprino. Disponível em: < www.cnpc.embrapa.br >. Acesso em 20 out 2007.
- FAO. 2005. Disponível em: < www.fao.org>. Acesso em 17 out 2007.
- FEDELE, V.; CLAPS, S.; RUBINO, R. et al. Effect of free-choice and traditional feeding systems on goat feeding behaviour and intake. **Livestock Production Science**, v. 74, p. 19-31, 2002.

- FERRAGINE, M. D. C. **Determinates morfofisiológicos de produtividade e persistência de genótipos de alfafa sob pastejo.** Tese (Doutorado). ESALQ – Piracicaba. 116p. 2003.
- GARDNER, A.L.; ALVIM, M.J. **Manejo de pastagem.** Documento 19, EMBRAPA, Coronel Pacheco, 1985. 54 p.
- GRISE, M.M. **Avaliação animal e da pastagem de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.) consorciada à ervilha forrageira (*Pisium arvense* L.) em diferentes alturas, na região do arenito caiuá.** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2000. 72p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual de Maringá, 2000.
- HAYNES, R.J. Competitive aspects of the grass legume association. **Advances in Agronomy**, v.15, p.1-117, 1980.
- HODGSON, J. The significance of sward characteristics in the management of temperate sown pastures. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 15., Kyoto, 1985. **Proceedings.** Nishi-Nasuno: Japanese Society of Grassland Science, 1985. p.63-66.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice.** New York: John Wiley; Longman Scientific & Technical, 1990. 203p.
- HODGSON, J.; MAXWELL, T.J. Grazing research and grazing management. In: HILL FARMING RESEARCH ORGANIZATION. **Biennial report.** Midlothian, 1981. p.196-188.
- HUMPHREYS, L.R. **Tropical pastures and fodder crops.** Intermediate Tropical Agriculture Series. Longman Group Ltda.: London, 1978.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2007. Disponível em: < www.sidra.ibge.gov.br >. Acesso em 17 out 2007.
- ILLIUS, A.W.; HODGSON, J. Progress in understanding the ecology and management of grazing systems. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.) **The ecology and management of grazing systems.** Wallingford: CAB International, 1996. p.429-457.
- LACA, E.A.; LEMAIRE, G. Measuring sward structure. In: T'MANNETJE, L.; JONES, R.M. (Ed.) **Field and laboratory methods for grassland and animal production research.** New York: CABI, 2000. p.103-122.
- LEMAIRE, G. Ecophysiology of grassland: dynamics aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19. São Pedro, 2001. **Proceedings,** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.29-37.
- LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. Tissue flows in grazed plant communities. In: HODGSON, J.; ILLIUS, A.W. (Ed.). **The ecology and management of grazing systems.** Wallingford: CAB internacional, 1996. p.3-36.

- LEMAIRE, G.; AGNUSDEI, M. Leaf tissue turn over efficiency of herbage utilization. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL "GRASSLAND ECOPHYSIOLOGY AND GRAZING ECOLOGY", 1., Curitiba, 1999. **Anais**. Curitiba: UFPR, 1999. p.165-183.
- MANNETJE, L.; JONES, R.J.; STOBBS, T.H. Pasture evaluation by grazing experiments. In: SHAW, N.H. & BRYAN, WW (ed.). **Tropical Pasture Research: Principles and Methods**. Alden Press: Oxford, 1976. p. 194-250. (CAB. Bull. 51).
- MARASCHIN, G.E. Sistemas de pastejo 1. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS; SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, Piracicaba, 1986. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 261-290.
- MARASCHIN, G.E. Pastejo rotacionado. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de.; FURLAN, R.S.; FARIA, V.P de. (ed.). Simpósio sobre Manejo de Pastagem, 3., Piracicaba. 1976. **Anais ...** ESALQ: Piracicaba, 1976. p. 253-282.
- MATCHES, BURNS, J.C. Systems of grazing management. In: BARNES, R.E et al. (eds.). **Forages. The Science of Grassland Agriculture**, 5ed. Iowa State University Press, Ames, 1995. v.2, p. 179-192.
- MORLEY, F.H.W Management of grazing systems. In: MORLEY, EH.W (ed.). **Grazing Animals**. Elsevier, New York, 1981. p. 379-399.
- MOTT, G.O. Potential productivity of temperate and tropical grassland systems. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 14., Lexington, 1981. **Proceedings...** Lexington:IGC. 1981. p. 35-42.
- MOTT, G.O. Grazing pressure and the measurement of pasture production. In: International Grassland Congress, 8. England. **Proceedings ...** 1960. p. 606-611.
- NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. In: MATTOS, W.R.S. (Ed.). **Produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 755-761.
- NLKRASCHIN, G.E. Avaliação de forrageiras e rendimento de pastagens com o animal em pastejo. In: CECATO, U., et al. (ed.). Simpósio Internacional de Forragicultura. Maringá, 1994. **Anais ...** SBZ-UEM, 1994. p. 65-98.
- PARSONS, A.J.; JOHSON, I.R.; HARVEY, A. Use of a model to optimize the interaction between frequency and severity of intermittent defoliation and to provide a fundamental comparison of the continuous and intermittent defoliation of grass. **Grass and Forage Science**, v. 43, n.1, p. 1-14, 1988.
- QUADROS, D.G. de. In: SIMPOGECO – **SIMPÓSIO DO GRUPO DE ESTUDOS DE CAPRINOS E OVINOS** - Mini-curso "PASTAGENS PARA CAPRINOS E OVINOS". 2. Salvador:UFBA. (Material didático). 34p. 2005.

- REGO, F.C.A.; CECATO, U.; CANTO, W.; NIETO, L.M.; GOMES, J.A.; CONEGLIAN, S. Estudo das características morfológicas e índice de área foliar do capim-Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) 1. Manejado em diferentes alturas sob pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, Recife, 2001. **Anais...** Recife: SBZ, 2001.
- RIEWE, M.E. Manejo del pastoreo fijo o variable en la evaluación de pasturas. In: LASCANO, C.; PIZARRO, E. (ed.). **Evaluación de pasturas con animales**. CIAT, 1985. p. 61-84.
- RODRIGUES, L.R. de A.; RODRIGUES, T.J.D. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: CASTRO, P.R.; FERREIRA, S.P.; YAMADA, T. (Ed.). **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1987. p.202-230.
- RODRIGUES, L.R. de A. Sistemas de pastejo. In: NOGUEIRA FILHO, J.C.M. 9Coord.), Semana de Zootecnia, 12. Pirassununga – SP. **Anais ...** Fundação Cargill: Campinas - SP, 1988. p. 57-71.
- RODRIGUES, L.R. de A., REIS, R.A. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: Peixoto, A.M., Moura, J.C., Faria, V.P. (Eds.). Simpósio Sobre Manejo da Pastagem. 14, Piracicaba, 1997. **Anais...** FEALQ: Piracicaba, 1997. p.1-24.
- SANTOS, P. M.; BALSALOBRE, M. A. A.; CORSI, M. Participação de gerações de perfilhos na produção do capim Tanzânia. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p. 123-124.
- SBRISSIA, A.F.; Da SILVA, S.C. O ecossistema de pastagens e a produção animal. In: MATTOS, W.R.S. (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.731-753.
- SIMÃO NETO, M. Sistemas de pastejo. 2. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. de.; FARIA, VP de., (ed.). Congresso Brasileiro de Pastagens, Piracicaba, 1986. **Anais ...** FEALQ: Piracicaba, 1986, p. 291-307.
- SMITH, M. C.; SHERMAN, D. M. **Goat Medicine**. Lea & Febiger: Philadelphia, 1994, 620 p.
- STOBBS, T. H., 1969. The effect of grazing management upon pasture productivity in Uganda. III. Rotational and continuous grazing. **Trop. Agriculture.**, **46**, 293-301.
- THOMAS, D.; ROCHA, C.M.C. da. Manejo de pasturas y evaluación de la producción animal. In: LASCANO, C.; PIZARRO, E. (ed.). **Evaluación de pasturas con animales**. CIAT. 1985. p. 43-59.
- VALLENTINE, J.F. Grazing Management. Academic Press, Inc., San Diego, 1990. 533p.

VAN SOEST, P.J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**, ed., New York: Cornell University Press, 476p.

WADE, M.; CARVALHO, P.C.F. Defoliation patterns and herbage intake on pastures. In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. (Ed.). **Grassland ecophysiology and grazing ecology**. Wallingford: CAB International, 2000. p. 233-248.

WHEELER, J.L. **Experimentation in grazing management**. Herbage Abstracts, v.32, n.1, p. 1-7,1962.

WHITEMAN, PC. **Tropical Pasture Science**. University Press: London, 1980. 392p.