

COMPLEXIDADE E ESTABILIDADE DOS SISTEMAS DE PASTEJO

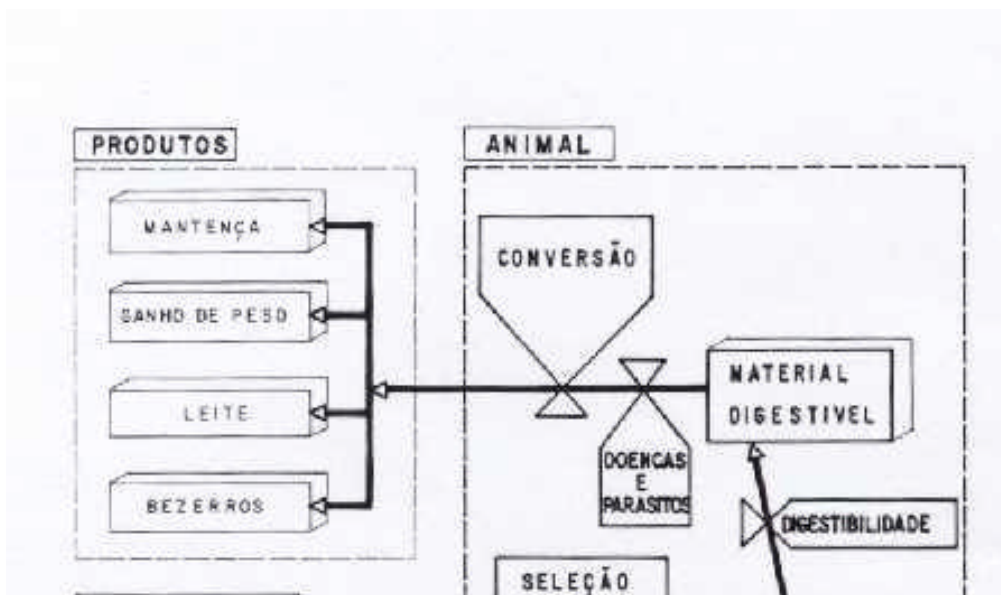
Aluno: Américo Fróes Garcez Neto

Prof.: [Domicio do Nascimento Jr.](#)

1- INTRODUÇÃO

O princípio básico e universal de qualquer sistema de produção animal é a obtenção do equilíbrio entre suprimento e demanda por alimentos (SILVA & PEDREIRA, 1996). Para sistemas de produção envolvendo pastagens essa afirmativa não poderia ser diferente, pois a pastagem está devidamente inserida no sistema de produção como um dos principais fatores produtivos. Porém um sistema de produção é muito mais complexo e dinâmico do que se possa parecer, existem diversos fatores fazendo parte desse sistema que interagem entre si, tais como, solo, planta, clima, animais e o próprio homem. É normal que mudanças num desses componentes gerem modificações num outro. É dentro desse contexto que devemos estabelecer sistemas de suprimento de forragem de modo a tornar a atividade pecuária uma alternativa competitiva e interessante do ponto de vista econômico. Soluções pontuais e/ou localizadas dentro desse sistema certamente não permitirão a obtenção de resultados líquidos efetivos satisfatórios, já que existem mecanismos de compensação que faz com que respostas de componentes individuais ao manejo sejam equilibradas por outras indiretas (HOGDSON citado por SILVA, 1998).

Máximo rendimento por animal e por unidade de área nunca poderão ser obtidos simultaneamente. Como isto é verdade, deve-se ter em mente de que uma eficiente utilização de forragem para a produção de produtos de origem animal exige decisões que satisfaçam a demanda para a produção por animal e por unidade de área (BLASER citado por MARASCHIN, 1994). Dessa forma, para o adequado manejo de um sistema de produção, particularmente baseado no uso de pastagens, é de grande importância se conhecer todos os seus componentes e suas interações. **Ver figura 1.**



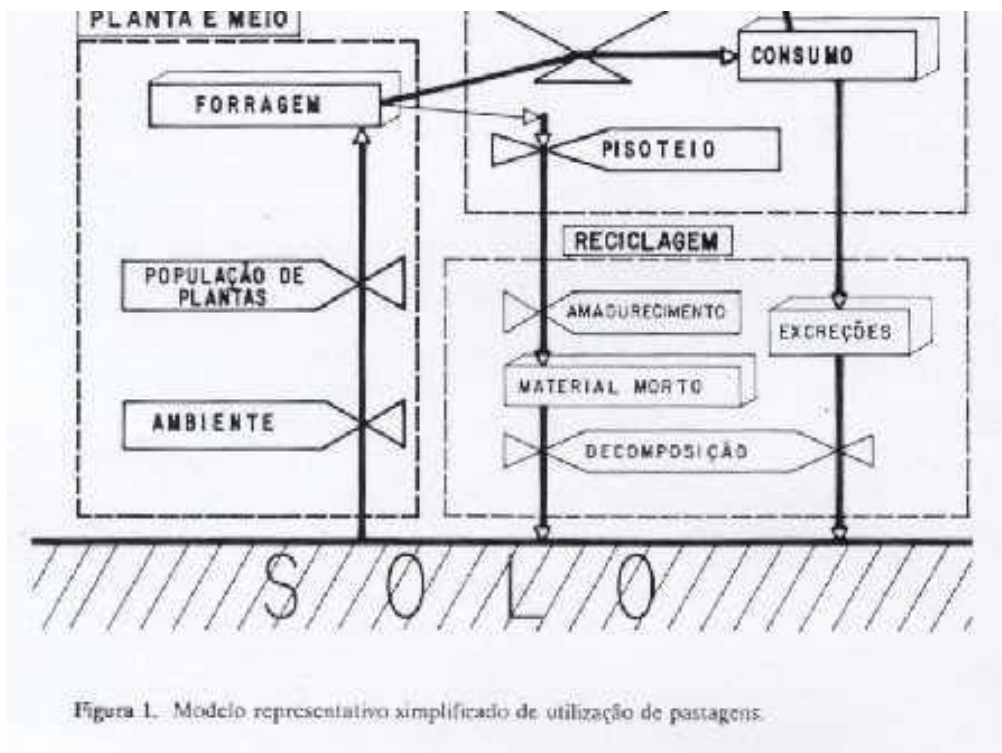


Figura 1. Modelo representativo simplificado de utilização de pastagens.

Considerando o pasto como meio por onde circulam todos os fatores já mencionados, vemos a importância que o seu manejo pode ter na produção animal. Não é difícil perceber que não há um sistema de pastejo ótimo para as mais diversas situações, na verdade para cada sistema de produção há um sistema de pastejo que melhor se ajusta aos fatores de produção.

No entanto para a obtenção de uma alta produção animal em pastagens três condições básicas devem ser atendidas (McMEEKAN, 1956): (a) deve ser produzida uma grande quantidade de forragem de bom valor nutritivo, cuja distribuição estacional deve coincidir com a curva anual de requisitos nutricionais dos animais; (b) uma grande proporção dessa forragem deve ser colhida pelos próprios animais, e (c) a eficiência de conversão dos animais deve ser elevada. A primeira condição é muito difícil de ser atendida, porque, na maioria das pastagens no mundo, o suprimento de forragem ao longo do ano não coincide exatamente com as necessidades dos rebanhos (SPEEDING, 1965). O que ocorre na verdade é que há um excesso de forragem produzido na época das chuvas e um forte déficit de forragem nos períodos de seca na grande maioria dos casos. As pastagens raramente estão em estado de equilíbrio.

Na maioria das vezes os animais consomem quantidades de forragem acima ou abaixo do que está sendo produzido. Alguma estabilidade do sistema solo-planta-animal é importante para a persistência de produção das pastagens. Isso só poderia ser conseguido através da combinação adequada dos fatores ambientais com aqueles controlados pelo homem, quais sejam: pressão e sistema de pastejo e tipo de animais utilizados. Porém, tem-se observado que, na maioria das fazendas de produção de bovinos, os administradores não tem dado as pastagens a devida atenção e vêm utilizando mais freqüentemente dentro dos princípios do extrativismo (NETO, 1994).

2- SISTEMA PLANTA-ANIMAL

A produção de uma pastagem deve ser interpretada como uma inter-relação de fatores

que envolvem dois sistemas biológicos: a pastagem e o animal (SPEEDING, 1965; MATCHES, 1970). Qualquer outro fator que influencie um dos sistemas afetará o desempenho animal e o rendimento da pastagem por unidade de área. O desempenho animal depende da quantidade e qualidade da forragem produzida e sua conversão quando consumida pelo animal. MOTT (1973) considerou a produção de forragem por unidade de área, em termos de unidades alimentares, como o aspecto quantitativo da produção animal, e a resposta do animal à pastagem como uma medida de sua qualidade total, se o potencial do animal for constante e a pastagem a única fonte de alimento para o animal e a quantidade disponível não for limitante.

Um dos objetivos primários no manejo de pastagens deve ser a definição da relação planta-animal e como ela afeta o desempenho do animal e o rendimento da pastagem. Quando se pretende estabelecer o valor potencial de uma pastagem, deve-se ter em mente que as técnicas de avaliação de pastagens com animais medem ou o potencial do animal ou o potencial da pastagem, isto é, o fator limitante no sistema planta-animal (IRVINS et al., 1958). Isto significa que devem ser evitadas as lotações conservativas e alta pressão de pastejo impostas, se se pretende identificar as melhores pastagens (BRYAN, et al., 1964). Muitos dados de experimentos de pastejos tem sido inadvertidamente viciados porque as variáveis interações entre os fatores de solo, planta e animal, em diferentes ecossistemas, não foram consideradas (BLASER et al., 1974).

O animal em pastejo representa um forte agente transformador da estrutura da pastagem proporcionando como consequência dessa ação diferentes níveis de produção de forragem. A estrutura da pastagem tem influência direta no padrão de consumo do animal em pastejo. A quantidade e caráter de cada um e de todos os componentes das forrageiras e pastagens, a intensidade e o tipo de interação e produtividade estão em mudanças contínuas ao longo do tempo. Numa situação de pastejo há, portanto, uma contínua mudança na pastagem e nos animais e uma contínua simbiose entre pastagem e animal. A quantidade e componentes da forragem removida pelo animal num dado momento depende da disponibilidade de forragem e seus componentes, do tipo de animal e da lotação.

O desempenho animal está condicionado à quantidade e aos componentes da forragem consumida. Porém a remoção de forragem afeta a produtividade da pastagem, provocando modificações na quantidade e característica da forragem disponível para um período posterior. Desta forma, esta forragem, quando consumida, afetará o desempenho do animal. Estes fatores causarão mudanças na quantidade dos componentes da forragem consumida pelos animais e no seu desempenho, com subsequentes mudanças na produtividade da pastagem, quantidade e composição da forragem e rendimento animal.

Para uma melhor análise do potencial produtivo baseado na utilização de pastagens é de grande importância se considerar a natureza dinâmica do sistema e as suas interações.

3- MANEJO DA PASTAGEM

Fatores tais como o desenvolvimento de um sistema radicular vigoroso e a habilidade de produzir sementes, aliados a condições ambientais como luminosidade, temperatura, umidade e fertilidade do solo influenciam a resposta das forrageiras à desfolha e

condicionam a persistência e a produtividade da pastagem(RODRIGUES,1997). Fazer aumentar a produção de folhas novas a fim de obter rápido aumento na área fotossintética após o corte é parte da estratégia do manejo da pastagem. Esse objetivo é conseguido basicamente por dois procedimentos: preservação do meristema apical e/ou aumento no perfilhamento(CORSI, 1994).

Características morfológicas e fisiológicas das forrageiras que compõem a pastagem devem ser consideradas antes de se estabelecer práticas de manejo que pretendam, economicamente, produzir altos rendimentos de forragem de boa qualidade. Quando todos os fatores do meio ambiente são favoráveis, a velocidade na rebrotação das pastagens está associada ao índice de área foliar(área de folhas/área de solo) e à concentração de carboidratos não estruturais que a planta utiliza na rebrotação e para produção de novos perfilhos(MARASCHIN, 1994).

Tradicionalmente as orientações sobre manejo das pastagens estavam apoiadas na utilização de substâncias orgânicas, principalmente carboidratos não estruturais acumulados nas raízes e bases de caule das plantas. De fato, a associação entre o teor de reservas e a rebrotação das plantas foi demonstrada com espécies de clima temperado. Desfolhações severas conduzem a planta a um importante declínio no suprimento de N, e a recuperação da área foliar necessária ao restabelecimento do suprimento de N envolve a remobilização de reservas de N das raízes. A implicação de tal resultado é muito importante para o manejo da pastagem. A recuperação das plantas após a desfolhação não é diretamente determinada pelo seu nível de carboidratos de reserva, mas pela sua capacidade de armazenagem e remobilização de N(OURRY et al., 1994). Como discutido por RICHARDS(1993), a diminuição de carboidrato solúvel na rebrotação após a desfolhação é devido principalmente a perdas por respiração e apenas parcialmente a remobilização direta desses carboidratos para síntese de novos tecidos. Portanto, é bem aceito o fato de que a redução de carboidratos nos órgãos de reserva da planta está associada com a manutenção da respiração e o crescimento do sistema radicular logo após a desfolha.

Na realidade, quando a pastagem é utilizada de forma contínua, sem que haja tempo de restabelecimento de um nível mínimo de reservas através de fotossíntese, as plantas desfolhadas se debilitam e acabam por desaparecer, cedendo lugar às espécies indesejáveis. O IAF tem sido utilizado em muitos estudos de plantas forrageiras, porém apresenta algumas limitações práticas que resultam de alterações na arquitetura foliar e nas características fotossintéticas das plantas e de mudanças na composição botânica da pastagem. Os efeitos do IAF e da matéria seca residual sobre a taxa de crescimento relativo e produção de matéria seca na rebrotação de espécies estoloníferas e cespitosas foram estudados por JONES & CARABALY(1981). Estes autores concluíram que, no manejo de espécies cespitosas, deve-se evitar desfolhas excessivas para se manter a produtividade das plantas, pois o vigor na rebrotação, tanto em espécies estoloníferas como em espécies cespitosas, estava correlacionado com a área foliar e a quantidade de matéria seca remanescente após a desfolhação. Diferenças observadas entre gramíneas com relação ao seu hábito de crescimento condicionam as respostas das forrageiras ao pastejo. Plantas com crescimento prostrado, estoloníferas ou rizomatosas(ex. grama coast-cross, grama batatais, etc.) são mais tolerantes ao pisoteio e ao pastejo contínuo do que plantas cespitosas(de crescimento ereto) como capim colômbio e o capim elefante, que se adaptam melhor ao pastejo rotacionado.(RODRIGUES, 1997). Na verdade tal consideração é suportada pelo efeitos resultantes do alongamento precoce do caule para algumas espécies fazendo com que haja a remoção do meristema apical

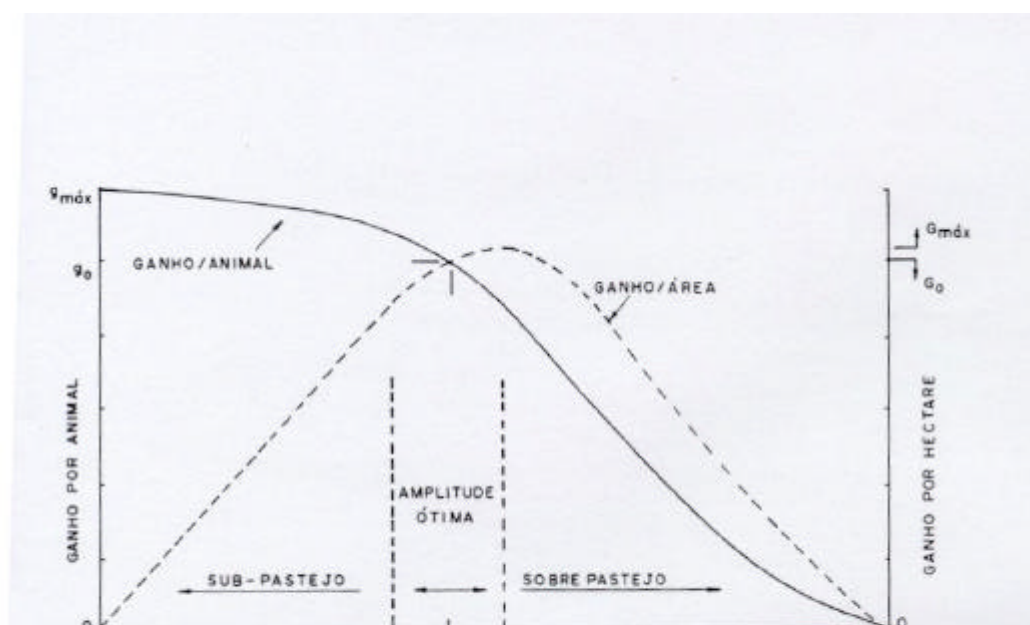
das plantas após o pastejo e prejudicando a rebrotação.

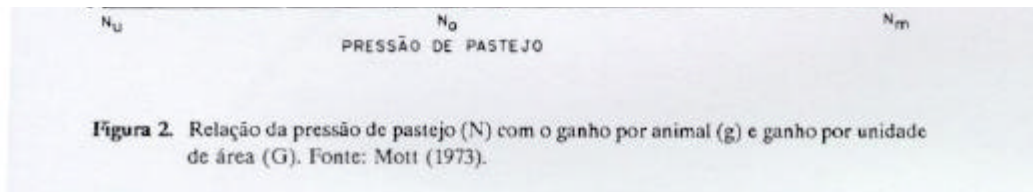
A taxa de lotação(TL) é fator importante no manejo das pastagens e pode ser definida como número de animais por unidade de área. Porém o uso da TL pode não ser muito significativa. Isso pode ser verdade se analisar-mos que num rebanho temos normalmente diferentes tipos de categorias animais(animais jovens e leves até animais adultos e mais pesados) e que a TL por si só, não faz referência a disponibilidade de forragem. Por essa razão tem sido sugerida a utilização da pressão de pastejo para melhor representar uma relação entre suprimento e demanda de alimento em sistemas de produção a pasto. A pressão de pastejo pode dessa forma fornecer uma relação entre TL e o que está disponível de forragem para o animal. Por definição a pressão de pastejo pode ser dada pela relação entre unidades animais e a quantidade de forragem disponível por unidade de área num determinado momento ou também pela quantidade (kg) de matéria seca de forragem disponível por 100 kg de peso vivo por dia(% do PV).

A maior desvantagem do uso da pressão de pastejo é que ela requer um acompanhamento da pastagem , através da determinação de sua disponibilidade. A estacionalidade na produção das forrageiras dificulta o uso da pressão de pastejo em nível de fazenda pois haveria necessidade de se variar o número de animais nas diferentes épocas do ano em função da disponibilidade de forragem. Deste modo sua aplicabilidade dependeria da existência de áreas de reserva para suprir ou receber o gado, quando necessário, o que demandaria maior necessidade de mão de obra. Por essa razão e devido a sua simplicidade a TL tem sido mais utilizada na prática apesar de expressar bem o nível de utilização da pastagem.

A disponibilidade de forragem, portanto, assume grande importância no manejo da pastagem, principalmente quando se busca formas mais eficientes de utilização de forragem. Talvez seja recomendado se pensar em quanto um manejo mais simplificado pode ser mais vantajoso que um conjunto de dados bem representativo. Existem vários trabalhos envolvendo taxa de lotação, pressão de pastejo e a produção animal.

O gráfico abaixo representa um trabalho clássico de MOTT(1960) mostrando a relação entre pressão de pastejo(n) e ganho por animal(g) e ganho por unidade de área(G). **Ver figura 2.**





Conforme se observa, a produção por animal decresce suavemente na medida em que a pressão de pastejo aumenta de um valor leniente (subpastejo) até uma pressão de pastejo ótima, que apresenta uma pequena amplitude de variação em função das espécies, das misturas, e do grau de pastejo seletivo. Entre N_u e N_o o ganho por animal varia em função da qualidade da forragem. De N_o a N_m o ganho por animal é determinado pela disponibilidade de forragem por animal por dia, podendo-se observar que, a partir da faixa ótima de pressão de pastejo, ocorre um declínio acentuado no ganho por animal. Neste caso o aumento no número de animais na pastagem ocasiona um superpastejo e, dependendo da sua intensidade poderá levar ao ponto N_m , onde os animais conseguem apenas uma dieta de manutenção. Neste ponto a forragem produzida está sendo completamente utilizada. A produção por hectare mostra um aumento muito rápido na medida em que a pressão de pastejo aumenta de uma condição de subpastejo até uma faixa ótima.

A produção máxima por área é alcançada numa pressão de pastejo ligeiramente acima da ótima, ocorrendo, a partir daí, um declínio acentuado do ganho por hectare. É importante salientar que o ganho máximo por área é alcançado com algum sacrifício no ganho por animal.

Quando a pastagem é sub-utilizada o ganho por animal aumenta mas a produção por área é menor. Neste contexto, a pressão de pastejo ótima deve ser considerada como aquela que permite um ajuste prático objetivando ganhos satisfatórios por animal e por unidade de área.

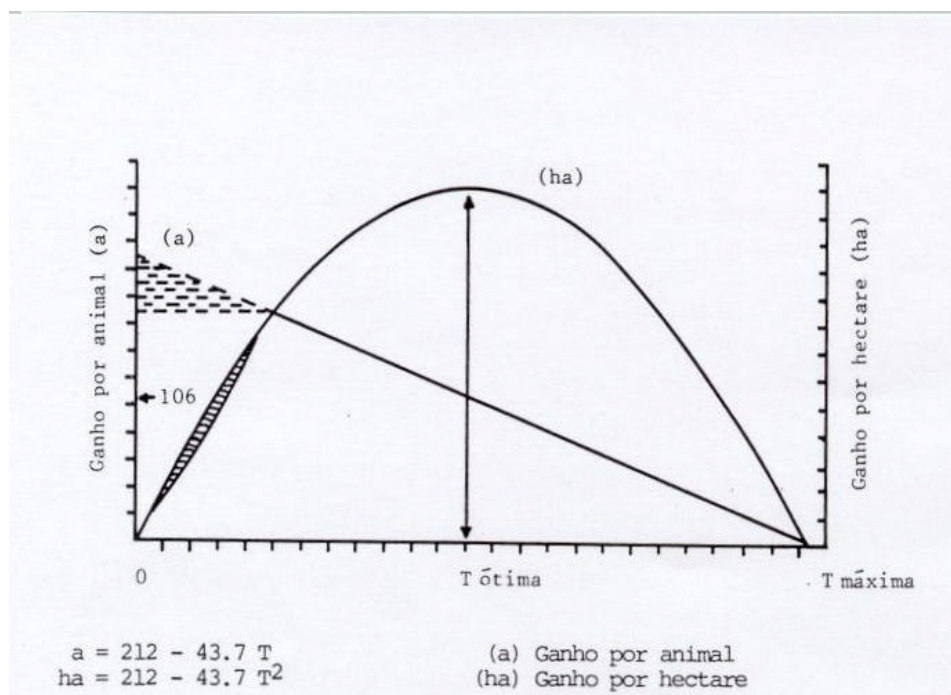


Figura 3. Relação entre ganho por animal e ganho por hectare em resposta a crescentes taxas de lotação (T). Fonte: JONES & SANDLAND (1974).

& SANDLAND

(1974) desenvolveram uma série de experimentos relacionando a taxa de lotação (TL) e o ganho por animal e o ganho por hectare. **Ver figura 3.**

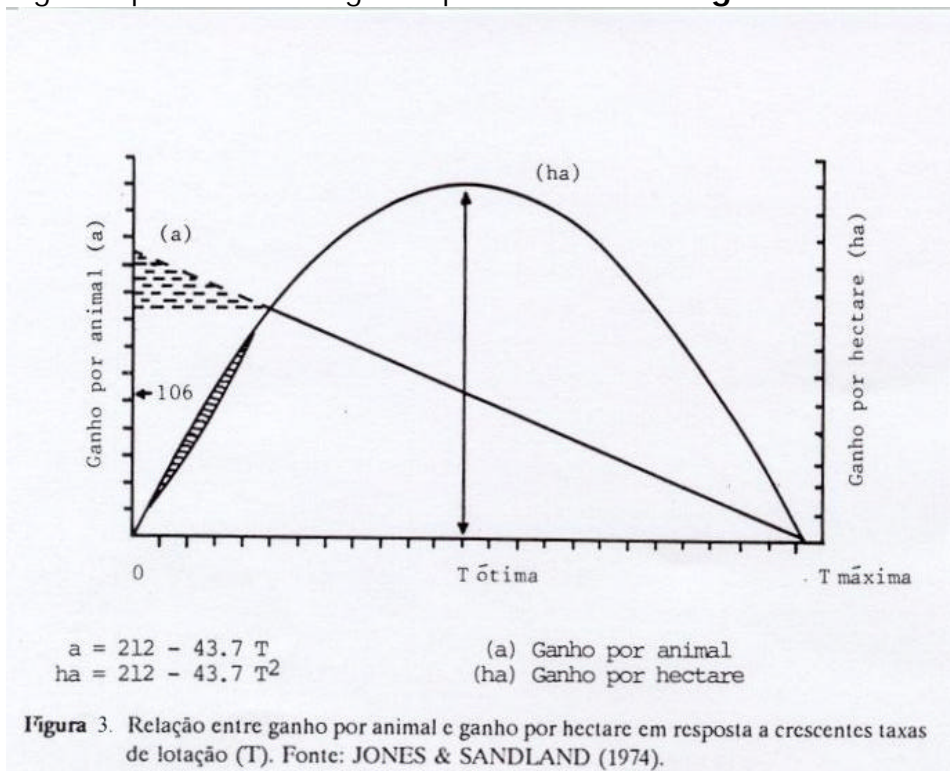


Figura 3. Relação entre ganho por animal e ganho por hectare em resposta a crescentes taxas de lotação (T). Fonte: JONES & SANDLAND (1974).

No ponto 0 a produção por animal é máxima e a produção por hectare é mínima. Com o aumento da taxa de lotação, a produção por animal diminui e a produção por hectare aumenta até a taxa de lotação ótima, diminuindo a seguir.

A taxa de lotação ótima é a metade da taxa de lotação máxima, onde os animais estão no nível de manutenção. Um aspecto interessante da produção por hectare é que esta se mantém aproximadamente no mesmo nível nas proximidades da taxa de lotação ótima. Assim, o produtor teria que determinar a taxa de lotação procurando atingir o ponto mais próximo possível do equilíbrio entre ganho por animal e ganho por hectare, evitando os extremos onde as produções por hectare são mínimas (RODRIGUES, 1997).

A tabela 1 mostra os ganhos relativos por animal e por hectare, determinados por CONWAY (1970), em função da TL.

Tabela 1 – Ganho relativo por animal e por hectare em função da taxa de lotação.

Taxa de lotação	Ganhos relativos	
	por animal	Por hectare
Animal / hectare		
2,20	100	100
3,85	92	161
5,50	60	150

Fonte: CONWAY (1970)

A produção de forragem pode aumentar de 13 a 18% quando sistemas de pastejo são implementado a uma TL moderada. Porém essa resposta foi menor do que a devida a variações na TL. Ao se passar de uma TL alta para uma moderada, houve um aumento médio de 35%, e de uma TL moderada para uma leve, de 28%. Vê-se dessa forma o efeito mais significativo da TL sobre a produção de forragem do que a adoção de um determinado sistema de pastejo(POOLEN & LACEY, 1979).

Dentro de um sistema de pastejo a taxa de lotação pode ser fixa ou variável. Ambas apresentam vantagens e desvantagens. O uso de uma TL fixa torna o sistema susceptível a perdas por não considerar a estacionalidade da produção de forragem. Essas perdas flutuam desde um subpastejo a um superpastejo a depender da TL adotada. A TL variável apresenta como desvantagem a necessidade de se manter na propriedade áreas de reserva, que a depender da época do ano se encontram sub-utilizadas, diminuindo a eficiência do sistema no dado momento.

Entre as alternativas mais prováveis para se superar as desvantagens da TL variável e da TL fixa, estão a integração de pastagens mais produtivas com outras menos produtivas na propriedade; a suplementação volumosa na época de estiagem; a irrigação e a aplicação estratégica de fertilizantes, principalmente os nitrogenados; ou ainda, um descarte estratégico, como por exemplo, animais terminados no fim do período das águas ou início do período seco(NETO, 1994).

Os gráficos resultantes dos estudos de Mott e de Jones & Sandland são conflitantes, mas de grande importância no estudo das pastagens.

Entre as diferenças nos dois gráficos, pode-se destacar duas principais. A queda no ganho por animal no gráfico de Mott é mais lenta com o aumento na pressão de pastejo do que com o aumento da taxa de lotação no gráfico de Jones & Sandland. Isso mostra uma maior linearidade na relação negativa do segundo gráfico. Outra diferença a se destacar é que, após a faixa ótima, com o aumento na pressão de pastejo há uma maior queda na produção por hectare para o gráfico de Mott do que com o aumento da taxa de lotação no gráfico de Jones & Sandland. Não se verifica um "plateau" para produção por área em torno da pressão de pastejo ótima da forma com que se verifica para a taxa de lotação ótima.

A produção de forragem é consequência da disponibilidade do meio físico(temperatura e radiação) limitada pela disponibilidade de fatores manejáveis, basicamente nutrientes e água. A remoção de parte desta limitação por insumos como, por exemplo fertilizantes ou irrigação, vai depender da potencialidade permitida pelo clima e, é claro, da relação custo-benefício. As relações de custo dificilmente podem ser muito alteradas para um dado nível de insumos e, por isto, devemos concentrar os esforços em maximizar os benefícios, isto é, otimizar a produção animal ou seja a transformação da forragem disponível.

4- SISTEMAS DE PASTEJO

4.1- Componentes de Sistemas de Pastejo

Em qualquer que seja a situação de pastejo com animais, existem três fatores fundamentais e que fazem parte de qualquer sistema de pastejo:

- Dias de descanso
- Dias de pastejo
- Pressão de pastejo ou intensidade com que o pastejo remove a parte aérea das plantas

A combinação dos dois primeiros componentes determina o sistema de pastejo que convencionalmente conhecemos como pastejo contínuo e pastejo rotacionado.

4.2- Métodos de Utilização

Os métodos de utilização de pastagens estão associados com a morfologia das plantas, estágio de crescimento, qualidade, persistência e composição botânica.(BLASER et al., 1973). O objetivo básico de qualquer método de pastejo deve ser o de manejar a pastagem e outros insumos de forma a aumentar eficiência na produção animal. Basicamente existem dois tipos de sistemas de utilização das pastagens: pastejo contínuo e pastejo rotacionado. Há variações dentro e entre esses sistemas.

4.2.1- Pastejo Contínuo

O pastejo contínuo é um sistema de pastejo no qual os animais permanecem numa mesma área durante o período de produção da pastagem. A permanência pode ser de algumas semanas ou meses, como em pastagens temporárias e anuais, ou até mesmo vários anos. Embora simples, também oferece oportunidade para planificação, como ocorre com os métodos mais sofisticados. Diversas práticas podem ser adotadas para aumentar sua eficiência e promover maiores produções de produto animal com oportunidades de melhoramento crescente das condições da comunidade vegetal. Algumas dessas práticas são:

- a. Utilização do número adequado de animais e sua diferentes categorias, de acordo com a capacidade de produção da pastagem;
- b. Utilizar a categoria de animal indicada para cada tipo de pastagem e estação por ano;
- c. Construção de cercas e adequada distribuição de aguadas, sal e sombra;
- d. Práticas de limpeza de pastagens;
- e. Diferimento de áreas, com vistas a reduzir períodos críticos;
- f. Suplementação mediante forragem conservada e/ou utilização de pastagens suplementares.

Entre as desvantagens apontadas para o pastejo contínuo, podem ser citadas:

- a. Seletividade de espécies e áreas;
- b. Irregular distribuição de excrementos(transferência de fertilidade);
- c. Aumento de espécies invasoras quando o pastejo é mantido com alta lotação, mesmo em períodos críticos.

4.2.2- Pastejo Rotacionado

Sistema caracterizado pela mudança dos animais de forma periódica e freqüente de um piquete para outro de forma sucessiva, voltando ao primeiro após completar o ciclo. Esse processo exige elevado investimento em instalações, principalmente em bebedouros e cercas, caracterizando-se por restringir a seletividade animal. O pastejo e a distribuição de excrementos são feitos de maneira mais uniforme e a forragem pode ser mantida em estado mais tenro e com melhor valor nutritivo. O sistema rotacionado, quando corretamente executado dificulta o estabelecimento de plantas invasoras e permite o aproveitamento do excesso de forragem produzida na estação das chuvas, sob a forma de feno.

Baseado na pressuposição da necessidade de um período de descanso para a recuperação das plantas após a defolhação, o pastejo rotacionado se mostra bem adequado as condições de crescimento e produção das pastagens.

No pastejo rotacionado convencional o grupo de animais é levado de um piquete para outro à medida que a altura do relvado ou a matéria seca residual desejada é atingida. A disponibilidade de forragem é alta no início do pastejo de cada piquete e baixa no final do período de pastejo.

O número de piquetes a serem utilizados no pastejo rotacionado deve ser cuidadosamente calculado, para que o investimento não se torne antieconômico, ou proporcione retorno menor que do que o investimento com fertilizantes para a recuperação ou renovação da pastagem. Segue a fórmula para o cálculo do número de piquetes:

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

Período de pastejo (dias)

O sistema de pastejo rotacionado segue inúmeras variações em função do número de subdivisões e períodos de pastejo e descanso utilizados, os quais variam de acordo com a área disponível, clima da região, fertilidade do solo, tipo de exploração, características morfológicas e fisiológicas das plantas forrageiras entre outros fatores. Dessa forma o pastejo rotacionado ainda pode ser representado pelas seguintes variações:

4.2.3- Pastejo em Faixas

É caracterizado pelo acesso dos animais a uma área limitada ainda não pastejada. Neste método o manejo é conduzido com o auxílio de cercas elétricas, de forma que a cerca de trás impeça o retorno dos animais às áreas pastejadas anteriormente. O tamanho da área é calculado para fornecer aos animais a quantidade de forragem que estes necessitam por dia. É um sistema mais utilizado em rebanhos leiteiros de alta produção, devendo ser utilizadas espécies forrageiras que apresentem alto valor nutritivo.

4.2.4- Pastejo Primeiro-último

Também denominado como sistema de pastejo com dois grupos ou de sistema de pastejo líderes-seguidores. É um método que pode ser vantajoso quando se trabalha com animais de diferentes categorias e que apresentem diferenças na capacidade de

resposta a forragem de alta qualidade. Os animais de maior potencial de resposta pastejam primeiro, constituindo o primeiro grupo, ou grupo de desponte. A alta disponibilidade inicial de forragem permite um pastejo seletivo e alta ingestão de nutrientes, o que resulta em maior produção animal. Após a saída do grupo de desponte entra o segundo grupo para consumir o restante de forragem. A resposta do primeiro grupo é normalmente superior ao do segundo grupo.

4.2.5- "Creep-grazing"

Método que permite que bezerros passem através de uma abertura na cerca para uma área contendo forragem de melhor qualidade do que aquela onde suas mães são mantidas. É um sistema que não exige tantos investimentos. Os gastos se concentram na formação de uma área de pasto de melhor qualidade e da despesa com cercas. O sistema possibilita uma melhor condição tanto do bezerro quanto da vaca.

4.2.6- "Creep-grazing avançado"

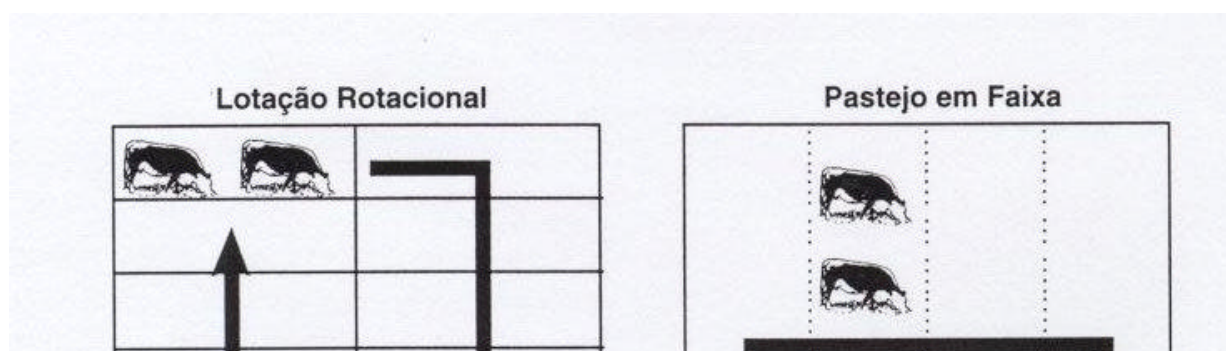
Método semelhante ao primeiro-último onde alguns animais ou categorias animais, por meio de um dispositivo adequado (meio físico, ex: cerca), tem acesso ao piquete seguinte, sem que outros animais o tenham (passagem preferencial). Isso permite um pastejo seletivo numa baixa condição de competição.

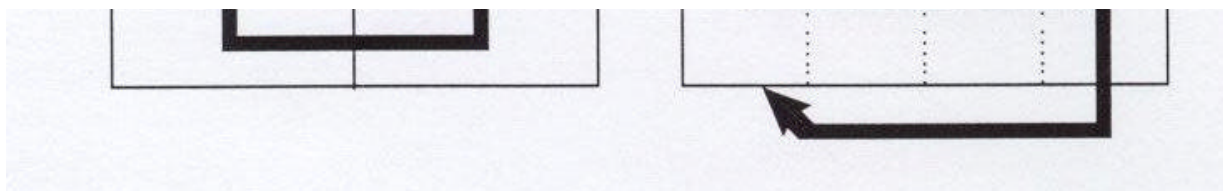
4.2.7- Pastejo Limite

Método que tem como objetivo manter os animais em pastagem de baixa qualidade recebendo 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.

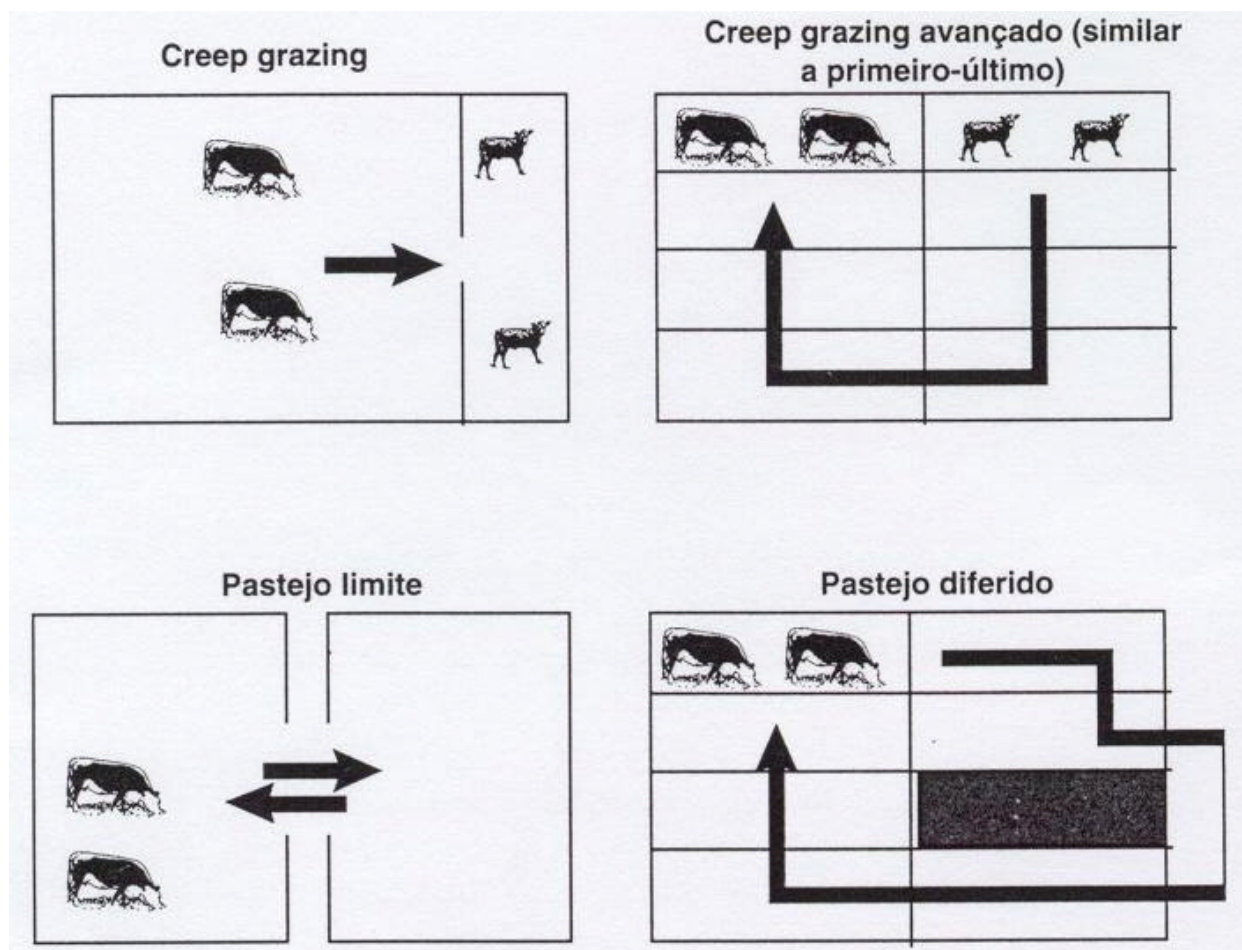
4.2.8- Pastejo diferido

Também denominado protelado, consiste na vedação do pasto durante um período da estação de crescimento (normalmente nos últimos meses do período chuvoso), com a finalidade de revigorar a pastagem e permitir o acúmulo de forragem no campo, para ser utilizado durante o período crítico. É um sistema que reconhece que existem períodos críticos na fenologia das plantas desejáveis na pastagem como por exemplo florescimento e produção de sementes (WHITEMAN, 1980). O diferimento tem por objetivo permitir que as espécies mais palatáveis se recuperem e aumentem e aumentem a sua capacidade de competição com espécies menos desejadas.





Segue abaixo esquemas ilustrativos de algumas variantes de pastejo rotacionado.



4.3- Utilização e comparação de diferentes sistemas de pastejo

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 tem sido contraditórios e não permitem uma conclusão definitiva (MARASCHIN; BLASER citados por RODRIGUES, 1997).

Comparando o pastejo contínuo com o pastejo rotacionado em pastagens mistas de gramíneas e leguminosas, STOBBS(1969) verificou uma redução na percentagem de gramíneas, aumento de espécies invasoras e manutenção de leguminosas no pastejo contínuo quando comparado com o pastejo rotacionado, indicando uma sensível modificação na composição botânica da pastagem de acordo com o sistema de pastejo adotado.

Uma das dificuldades na comparação do pastejo contínuo com pastejo rotacionado, está no uso de diferentes taxas de lotação. McMEEKAN(1960) fez estudos comparando o pastejo contínuo com o rotacionado e verificou pequena diferença entre um e outro. O referido autor comparou os dois sistemas à mesma taxa de lotação. Quando elevou a TL em 25% a produção animal por hectare foi 13% superior no pastejo rotacionado.

Quando a TL é baixa, ou as vezes moderado, o pastejo contínuo tem sido similar ou melhor que o pastejo rotacionado, mas quando a TL é alta, o pastejo rotacionado tem sido superior ao contínuo(CASTLE & WATKINS, 1979).

Em condições extensivas, o pastejo contínuo parece ser melhor que os rotacionados. Em condições intensivas, envolvendo forrageiras de alta produção, fertilizadas e/ou irrigadas, um sistema rotacionado seria preferível. Porém, deve-se considerar que: a) os sistemas rotacionados são de menor importância, até que altas TL sejam atingidas; e b) aumentando-se a TL, a produção/hectare é acrescida e a produção por animal é reduzida, e isto nem sempre é desejável.

Um estudo para comparação entre pastejo contínuo e rotacionado foi realizado por HULL et al.,(1967). As pastagens foram submetidas a duas lotações fixas: média e alta; e uma variável, equilibrada com a disponibilidade de forragem. O ganho por animal em todas as situações foi maior para o pastejo contínuo. Para lotações fixas, o maior ganho por hectare foi para o pastejo rotacionado. Porém com o uso de uma TL equilibrada com a disponibilidade de forragem, o pastejo contínuo mostrou-se mais produtivo que o rotacionado. A superioridade do contínuo nessa situação evidencia que um certo grau de oportunidade de seleção no pastejo é necessário para altos rendimentos por hectare. Ver tabela 2 :

Tabela – 2: Resposta animal a métodos de pastejo com lotações fixas e variáveis. Média de 3 anos.

Parâmetro	Rotacionado			Contínuo		
	Média	Alta	Equilibrada	Média	Alta	Ec
Lotação	7,25	10,69	7,25	7,25	10,69	
Animais-dia/ha	1050	1552	1282	938	1274	
Ganho diário/animal (g)	520	460	530	690	580	
Ganho/ha(kg)	547	669	665	645	591	
Energia/ha(Mcal)	1380	1330	1750	2030	11370	

Fonte: HULL et al.,1967

O padrão de desfolhamento de uma pastagem depende primeiramente do sistema de pastejo ou seja se contínuo ou rotativo. No pastejo rotativo, em que os animais utilizam a forragem acumulada por um período variável de 12 a 72 horas, a frequência de desfolha é estreitamente correlacionada com o intervalo de desfolha(tempo de

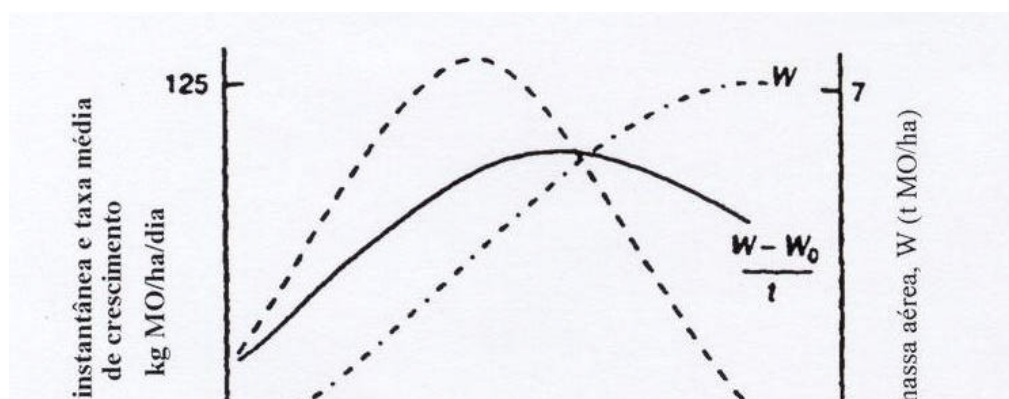
descanso), o qual é determinado pelo sistema na propriedade como um todo. A intensidade de desfolha em tal sistema pode ser expressa como a proporção do comprimento inicial da folha que foi removida no final do período de pastejo. Este método é válido onde o período de pastejo é suficientemente curto para que se possa ignorar o alongamento foliar no período em que os animais estão pastejando a parcela. A intensidade de desfolha depende diretamente da carga animal e da duração do período de pastejo, as quais são ambas uma escolha do sistema de manejo (NABINGER, 1997).

O pastejo contínuo cria uma situação onde o processo de desfolha é suficientemente leve para a simultânea reconstituição da camada pastejada enquanto que, em pastejo rotativo, a desfolhação e a rebrotação são mais claramente separados no tempo e desta forma são mais distinguíveis (NABINGER, 1997).

WADE et al. citado por NABINGER (1997) demonstram que vacas leiteiras pastejando tanto de forma contínua como rotativa numa ampla gama de alturas da pastagem, a profundidade média de desfolha parece ser uma proporção relativamente constante (35%) do comprimento do perfilho estendido, independentemente do método de pastejo.

No pastejo rotacionado, a frequência de desfolha é determinada pela frequência com que os animais são movimentados de um piquete para outro, o que é função do tamanho do piquete, número de piquetes, taxa de acúmulo líquido de forragem e número de animais. Assim, num tal sistema, a duração média do período de descanso pode ser ajustada de forma a minimizar a perda de tecidos foliares devido à senescência, desde que a lotação e a duração do período de pastejo sejam suficientes para remover a máxima proporção da forragem acumulada. Neste sistema, pode ser possível manter alta eficiência de utilização apesar da diminuição no crescimento da pastagem e, por consequência, na lotação. Desta forma, a redução na lotação que resulta da extensificação do sistema pode levar ao uso de um sistema rotacionado com um apropriado período de descanso (mais curto do que a duração média de vida das folhas) no lugar de um sistema de pastejo contínuo.

No pastejo rotacionado pode ser possível manter um equilíbrio estável entre o consumo de forragem e crescimento da pastagem e assim evitar um excesso de acúmulo de material senescente e o desenvolvimento de áreas de rejeição com alto conteúdo de material morto. Cabe, no entanto, lembrar sempre que a senescência é inevitável em função da necessidade de priorizar a produção por animal, o que conduz necessariamente a ofertas de forragem muito acima da capacidade de ingestão dos animais.



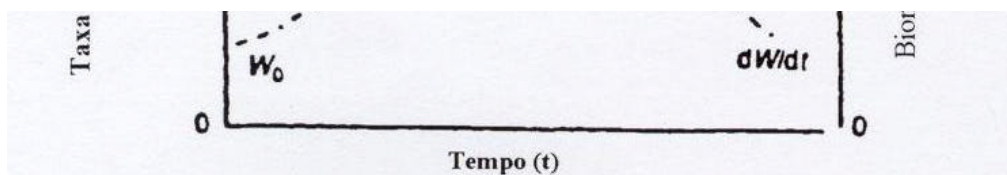


Figura 4. Mudanças na taxa de crescimento instantâneo (dW/dt), na massa da pastagem (W) e na taxa média de crescimento $((W-W_0)/t)$ de uma pastagem durante a rebrota a partir de uma baixa área foliar. (adaptado de Parsons *et al.*, 1988). MO = matéria orgânica.

Para otimizar a produção colhida em sistemas rotacionados, análises teóricas baseadas em modelos mecanicistas de funcionamento da pastagem (PARSONS; ROBSON citados por NABINGER, 1997) mostram que esta deve ser colhida ao final da fase exponencial de acúmulo de biomassa aérea, o que coincide com a máxima taxa média de crescimento (kg de MS acumulada por dia) para o período total de rebrotação, e não quando ocorre a máxima taxa instantânea. Ver figura 4.

5- Considerações Finais

O objetivo de um bom sistema de pastejo é prover os animais com suprimento diário de forragem de boa qualidade para atender suas exigências nutricionais, de forma econômica;

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

A opção por um determinado sistema de pastejo deve sempre se fundamentar na simplicidade e conveniência das operações e na manutenção da produtividade da pastagem. Ao decidir sobre qual sistema a ser utilizado, o produtor deve analisar criticamente suas condições locais;

Já que o homem pode intervir para determinar a condição ideal e as modificações subsequentes que ocorrem na pastagem, pelo controle do tipo e número de animais e de outros fatores, a pastagem deve ser vista como eixo de referência para o sistema. Os outros fatores que também afetam o desempenho animal podem ser considerados condicionantes da resposta animal. Na transformação da pastagem em produto animal comercializável, o método de pastejo, o tipo de animal e a lotação tem papel importante e podem ser manejados pelo homem (BLASER, 1982; GUERRERO, 1984);

Aumentos na produção por área em pastejo rotacionado precisam ser cuidadosamente analisados para verificar se os custos adicionais de sua implantação são compensadores;

A sofisticação que envolve certos sistemas, muitas vezes desnecessária, exigindo constante acompanhamento técnico, além de freqüentes decisões de manejo, é fator limitante a sua adoção uma vez que resultados semelhantes podem ser obtidos por processos mais simples e de menor custo;

Espécies cespitosas, de porte alto, adaptam-se melhor no pastejo rotacionado enquanto

que espécies de porte baixo, prostradas ou estoloníferas, são mais apropriadas para o pastejo contínuo;

A seletividade no pastejo pode influenciar mais a produção animal do que a simples adoção de um determinado sistema de pastejo. O manejo da taxa de lotação gera alterações no padrão de desfolhamento, por meio de uma maior ou menor seletividade. Baixas taxas de lotação estimulam a seletividade. A taxa de lotação junto ao sistema de pastejo influenciam a composição botânica da pastagem;

O manejo dos componentes do sistema de pastejo são de fundamental importância na persistência da capacidade produtiva de uma pastagem e sua sustentabilidade.

O pastejo rotacionado causa uma alternância de períodos de alta e baixa produção líquida de forragem, já o pastejo contínuo mantém a pastagem mais próxima de uma condição de estado constante. Essa situação é resultado do efeito, entre outros fatores, da maior flutuação do IAF no pastejo rotacionado que no pastejo contínuo. O manejo da pastagem dentro de qualquer sistema deve levar em conta o efeito do IAF na produção líquida de forragem, assim como sua interação com o ambiente.

Qualquer sistema de pastejo poderá resultar em ótimo desempenho animal, dependendo do consumo de energia, o qual está relacionado com a disponibilidade de forragem, proporção de folhas na pastagem, digestibilidade e consumo. Da mesma forma, a produção animal por hectare obtida em diferentes sistemas de pastejo depende das características morfológicas das plantas e da frequência, da intensidade e da época de utilização das pastagens (BLASER, 1982).

6-Referências Bibliográficas

BLASER, R. E., 1982. Integrated pasture and animal management. **Trop. Grassland**, **16**: 9-16.

BLASER, R. E., D. D. WOLF; H. T. BRYANT, 1973. Systems of grazing management. In: Heath, M. E.; Metcalf, D. S. and R. E. Barnes, de. Forages. Iowa State University Press. Chap. 53.

BLASER, R. E.; E. JAHN; R. C. HAMMES Jr., 1974. Evaluation of forage and animal research. In: Systems analysis in forage crops production and utilization. CSSA Spec. Publ. 6.

BRYAN, W. W.; N. H. SHAW; L. A. EDYE et al. 1964. The development of pastures. In: Some Concepts and Methods in Subtropical Pasture Research. CSIRO, Bull. N° 47, p.123.

CASTLE, M. E. & WATKINS, P., 1979. Grazing systems. In: CASTLE, M. E. & WATKINS, P. Modern milk production. Its principles and applications for students and farmers. London, Faber & Faber, p.53-71.

CONWAY, A., 1970. Grazing management for beef production. **Journal of British Grassland Society**, **25**: 85-91.

CORSI, M. 1994. Pastagens de Alta Produtividade. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. Pastagens Fundamentos da Exploração Racional. FEALQ, Piracicaba, SP, 477-494, 908p.

GUERRERO, J. N.; B. E. CONRAD; E. C. HOLT; H. WU, 1984. Prediction of animal performance on bermudagrass pasture from available forage. **Agron. J.**, **76**: 577-580.

HULL, J. L.; J. H. MEYER; C. A. RAGUSE, 1967. Rotational and continuous grazing on irrigated pasture using beef steers. **J. of Anim. Sci.**, **26**: 1160.

IRVINS, J. B.; J. DILNOT; J. DAVISON. 1958. The interpretation of data of grassland evaluation in relation to the varying potential output of grassland and livestock. **J. Brit. Grassland Soc.**, **13**: 23.

JONES, C. A.; CARABALY, A. Some characteristics of the regrowth of 12 tropical grasses. *Tropical Agriculture*, v.58, n.1, p. 37-44, 1981.

JONES, R. J.; SANDLAND, R. L. The relation between animal gain and stocking rate. Derivation of the relation from the results of grazing trials. *Journal of Agricultural Sciences*. V.83, p.335-342, 1974.

MARASCHIN, G. E. 1994. Sistemas de pastejo 1. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. Pastagens Fundamentos da Exploração Racional. FEALQ, Piracicaba, SP, 337-376, 908p.

MATCHES, A. G., 1970. Pasture Research Methods. Proc. Of Natl. Conf. On Forage Evaluation and Utilization. Lincoln, Nebraska(USA).

McMEEKAN, C. P., 1956. Grazing management and animal production. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS 7, Palmerston North, 1956. Proceedings. P.146-156.

McMEEKAN, C. P., 1960. Grazing management. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 8. Berkshire, 1960. **Proceedings**, p.21-26.

MOTT, G. O., 1960. Grazing pressures and measurement of pasture production. In: Proc. 8° Int. Grassld. Congr. England, p.606.

MOTT, G. O., 1973. Evaluating forage production. In: Health, M. E.; D.S. Metcalf and R.E. Barnes, de. Forages. Iowa State Univ. Press. Chap. 12.

NABINGER, C. 1997. Eficiência do uso de pastagens: disponibilidade e perdas de forragem. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. Anais do 14° Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Tema: Fundamentos do Pastejo Rotacionado. FEALQ, Piracicaba, SP, 213-251, 327p.

NETO, M. S. 1994. Sistemas de pastejo 2. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V.

P. de Faria. Eds. Pastagens Fundamentos da Exploração Racional. FEALQ, Piracicaba, SP, 377-399, 908p.

OURRY, A., KIM, T. H. & BOUCAUD, J. 1994. Nitrogen reserve mobilization during regrowth of *Medicago sativa* L. Relationships between availability and regrowth yield. *Plant Physiology*, 105, 831-837.

POOLEN, H. W. VAN & LACEY, J. R., 1979. Herbage responses to grazing systems and stocking intensities. **Journal of Range Management**, 32: 250-253.

RICHARDS, J. H. 1993. Physiology of plants recovering from defoliation. In: BAKER, M. J. ed. Grasslands for Our World. SIR Publishing, Wellington, p.46-54.

RODRIGUES, L. R. A. & REIS, R. A. 1997. Conceituação e modalidades de sistemas intensivos de pastejo rotacionado. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. Anais do 14° Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Tema: Fundamentos do Pastejo Rotacionado. FEALQ, Piracicaba, SP, 1-24, 328p.

SILVA & Passanezi, M. M. 1998. Planejamento do sistema de produção a pasto. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. Anais do 10° Simpósio sobre Produção Animal. FEALQ, Piracicaba, SP, 121-142, 268p.

SILVA, S. C. & Pedreira, C. G. S. 1996. Fatores condicionantes e predisponentes da produção animal a pasto. In: A. M. Peixoto; J. C. de Moura & V. P. de Faria. Eds. Anais do 13° Simpósio sobre Manejo da Pastagem. Tema: Produção de Bovinos a Pasto. FEALQ, Piracicaba, SP, 97-122, 352p.

SPEEDING, C. R. W. 1965. Physiological basis of grazing management. **J. Brit. Grassld. Soc.**, 20:5.

SPEEDING, C. R. W., 1965. Grazing management for sheep. **Herbage Abstracts**, 35: 77-84.

STOBBS, T. H., 1969. The effect of grazing management upon pasture productivity in Uganda. III. Rotational and continuous grazing. **Trop. Agriculture.**, 46, 293-301.

WHITEMAN, P. C. Tropical Pasture Science. University Press. London, 1980. 392p.

 [Voltar para UFV](#)

 [Voltar para Forragicultura e Pastagens](#)

 [Voltar para Zoo-650 - 1999 - Forragicultura](#)