

RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS. DIMINUIÇÃO DA PRODUTIVIDADE COM O TEMPO. CONCEITO DE SUSTENTABILIDADE.

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

Aluno: Fabianno Cavalcante de Carvalho

1 – INTRODUÇÃO

No Brasil, as áreas de pastagens cultivadas e total (cultivada + nativa) ocupavam em 1985, aproximadamente, 180 milhões de hectares. As pastagens nativas, maior fonte de alimentos para os herbívoros domésticos, ainda ocupam cerca de 50% das área de pastagens do Brasil. Já as pastagens cultivadas vêm ocupando áreas cada vez maiores, passando de 30 milhões de hectares, em 1970 para 105 milhões de hectares em 1995 (dados estimados), o que representa um incremento de área plantada em 25 anos de 250% (ZIMMER e EUCLIDES FILHO, 1997).

Dos 117 milhões de hectares de pastagens (nativa 75 e cultivada 42) do Brasil Central (cerrado), cerca de 34 milhões de hectares, foram formadas há, aproximadamente, vinte anos e encontram-se em diferentes estágios de degradação. Esta área total abriga um rebanho bovino de 45 milhões de cabeças, com uma lotação média de 0,4 cab./ha e anualmente são perdidos, cerca de 36 milhões de arrobas, em função de emagrecimento na seca, mortes e falta de alimento. As cifras podem alcançar 1 bilhão de dólares por ano (OLIVEIRA et. al., 1995).

O aumento da área cultivada com pastagens, nos últimos 25 anos, resultou, principalmente, da necessidade de aumentar a produtividade da pecuária brasileira, em função do aumento da demanda crescente por produtos de origem animal. Para atender este aumento crescente foi importante a obtenção de novos cultivares de *Brachiaria*, *Andropogon* e *Panicum*, bem como o desenvolvimento de novas técnicas de produção de sementes e de plantio de pastagens. Tudo isto, tem favorecido à substituição de áreas de floresta e cerrado por pastagens.

O nível de produtividade de animais mantidos a pasto varia conforme o tipo de pastagem e a qualidade desta pode variar em função da fertilidade do solo, dos fatores climáticos e do manejo. Portanto, a produção depende da disponibilidade de forragem de boa qualidade. É uma constante o produtor tentar solucionar este problema de manejo, introduzindo uma "forrageira milagrosa" aquela que apresenta alto potencial de produção, resistência ao pisoteio, pouca exigência e que produza o ano inteiro, etc. A mudança de uma forrageira por outra, na propriedade, sem que se verifiquem mudanças no manejo das pastagens e dos animais, na adubação, nas práticas de conservação, etc., podem não resultarem em ganhos na produtividade animal, mas sim no provável desaparecimento da melhor das forrageiras.

Pastagens formadas sem nenhum conhecimento agrônomo e de manejo dos animais podem ser produtivas nos primeiros anos após o estabelecimento e dois a três anos

depois perdem sua produtividade, conforme relatado por ANDRADE e LEITE (1988) e ANDRADE (1986) na região do cerrado e SERRÃO et al. (1982), VEIGA e FALESI (1986) e VEIGA e SERRÃO (1987) na região amazônica.

Tendo em vista que as plantas forrageiras são submetidas, constantemente, ao estresse da colheita, seja pelo pastejo ou pelo corte, discutir-se-ão a habilidade dessas plantas para se recuperarem, levando em conta as características de ambiente (solo, clima) e de manejo em que elas se desenvolvem, e algumas hipóteses que possam explicar o processo de degradação que vem sendo observado (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994).

O objetivo deste trabalho é discorrer sobre os principais processos e causas responsáveis pela degradação das pastagens, correlacionando-os com as perdas ao longo do tempo, e as estratégias de recuperação empregadas para manter a produtividade e a sustentabilidade dessas áreas.

2 – PROCESSOS E CAUSAS DA DEGRADAÇÃO DAS PASTAGENS

Várias são as definições encontradas na literatura sobre o termo "degradação de pastagens".

MACEDO (1993) e MACEDO e ZIMMER (1993) os define como o processo evolutivo da perda de vigor, de produtividade, de capacidade de recuperação natural das pastagens para sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais, assim como, o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de manejos inadequados. Já CARVALHO (1993) se refere ao termo como a redução na produção de forragem e também no seu valor nutritivo, mesmo em épocas favoráveis ao crescimento, e segundo SPAIN e GUALDRON (1991) é quando há uma diminuição considerável na produtividade potencial para as condições edafo-climáticas e bióticas a que está submetida. Para MEIRELLES (1993) é quando a produção de forragem é insuficiente para manter determinado número de animais no pasto e por um certo tempo. Outros sinais que podem ser vistos no início do processo são a diminuição da cobertura do solo, redução no número de plantas novas (provenientes da ressemeadura natural), presença de plantas invasoras e cupins.

Nota-se, que pelas definições acima expostas que o conceito de degradação é dinâmico, e é caracterizado por um conjunto de fatores que agem de maneira associada e pode ser reduzida ou agravada pelas práticas de manejo.

MACEDO (1995) considerando a degradação das pastagens conforme as seguintes etapas: Implantação e estabelecimento das pastagens P Utilização das pastagens (ação climática e biótica, práticas culturais e de manejo) P Queda do vigor e da produtividade – efeito na capacidade de suporte P Queda na qualidade nutricional – efeito no ganho de peso animal P Degradação dos recursos naturais, conclui que o acompanhamento da capacidade de suporte permite antecipar etapas mais graves do processo de degradação, principalmente quando os recursos naturais já começam a deteriorar.

Segundo NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994) não há dúvida que o manejo da pastagem visa obter equilíbrio entre o rendimento e a qualidade da forragem produzida e a manutenção da composição botânica desejada para o pasto, com concomitante produção ótima por animal e por área. Assim, o conhecimento das inter-relações dos componentes envolvidos é de vital importância no controle e na manipulação dos sistemas de pastejo (Figura 1), pois a inobservância desses princípios podem conduzir a erros na adoção de práticas de manejo de pastagens e fracassos na condução de sistemas de produção duradouros e produtivos.

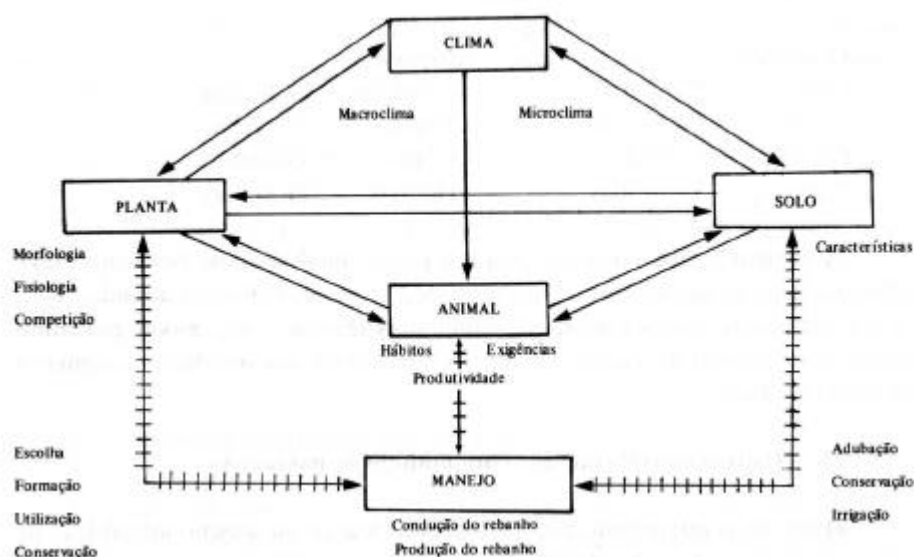


Figura 1. Representação esquemática das interações que ocorrem no ecossistema de pastagem (NASCIMENTO JÚNIOR, 1994).

Geralmente, os fatores que causam a degradação das pastagens estão associados ao manejo da pastagem. Contudo, falhas técnicas durante o processo de semeadura e estabelecimento podem concorrer para esta degradação. Segundo SPAIN e GUALDRON (1991), CARVALHO (1993), NASCIMENTO JÚNIOR et al., (1994) e DIAS FILHO (1998) os fatores que mais contribuem para a degradação das pastagens são:

1 - Manejo inadequado, incluindo o superpastejo – O manejo inadequado, caracterizado pelas condições de super ou subpastejo, causa acentuada modificação na composição botânica da pastagem. O superpastejo determina crescimento reduzido da parte aérea, com correspondente redução do sistema radicular, diminuindo a capacidade de absorção de água e nutrientes, refletindo na queda de produção e qualidade da pastagem e abrindo espaços para o crescimento de plantas invasoras. O subpastejo favorece a seletividade dos animais por determinadas espécies, que sendo constantemente repastejadas, acabam eliminadas, enquanto outras, de menor aceitabilidade, passam a dominar o estande (MEIRELLES, 1993). A Figura 2 mostra a variação da composição botânica sob efeito da pressão de pastejo quantificando numericamente a degradação da pastagem. Naturalmente, o principal efeito provocado pelos animais é o da desfolhação, pois reduz a área foliar com conseqüências sobre os carboidratos de reserva, perfilhamento, crescimento de raízes, crescimento de novas folhas, afetando, também o ambiente da pastagem, tais como penetração de luz, temperatura e umidade do solo,

que por sua vez, afetam o crescimento da forrageira. Esses efeitos serão tanto maiores quanto maior for o estresse imposto pelo ambiente ao crescimento da planta. Assim, quando o estresse ambiente é alto, o estresse provocado pelo pastejo torna-se crítico. Como o estresse pelo pastejo é o fator mais manipulável no sistema surge, aqui, a oportunidade de o homem, como manejador definir o grau de dano a que o ecossistema pode ser submetido sem comprometer a produtividade e a persistência da pastagem (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994). Os ajustes da taxa de lotação da pastagem, caso a caso, deve ser compatível com a taxa de crescimento relativo da forrageira, para que não comprometer o equilíbrio do complexo clima-solo-planta-animal e a persistência da pastagem. Desta forma, a pressão de pastejo ótima deve ser atrelada aos períodos que limitam a produtividade (períodos de estresses), para não comprometer a sobrevivência das plantas;

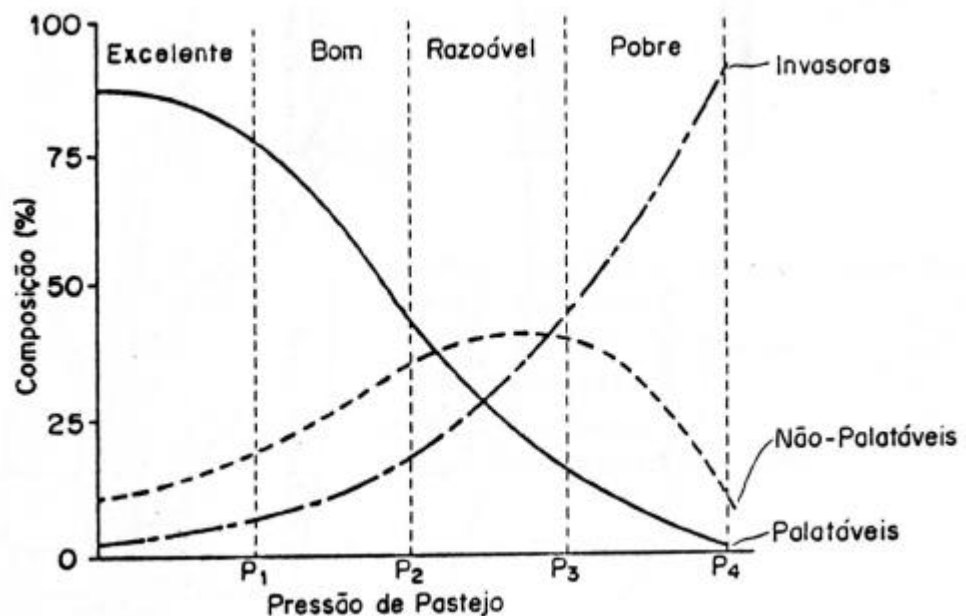


Figura 2. Efeito da pressão de pastejo na composição botânica e proporção relativa de plantas palatáveis, não palatáveis e invasoras (STODDART, SMITH e BOX, 1975).

2 - Invasão de plantas indesejáveis - Mais do que uma causa da degradação de pastagens, as plantas invasoras devem ser vistas como uma consequência desse processo, uma vez que, por causa do seu comportamento oportunista, ocupam os espaços que eventualmente são deixados abertos pelas forrageiras. Estudos desenvolvidos sobre o comportamento de espécies de plantas invasoras de pastagens na Amazônia mostram que algumas dessas espécies podem apresentar atributos ecofisiológicos que auxiliam no seu potencial de infestação ou reinfestação através da germinação e longevidade das sementes no solo e no seu potencial de competição em situação de déficit hídrico ou de sombreamento (DIAS FILHO, 1995a; DIAS FILHO, 1998). Devido a alta eficiência que a maioria dessas plantas apresentam em translocar nutrientes durante a senescência das folhas (principalmente P e N), e em concentrar P na matéria seca, quando comparadas com algumas gramíneas forrageiras, essas espécies podem desempenhar um importante papel em sequestrar o P do solo, ajudando assim a

diminuir a sua disponibilidade para as plantas forrageiras (DIAS FILHO, 1998);

3 - Pragas e doenças - Embora exista um grande número de doenças e pragas que ocorrem em pastagens na América Tropical, apenas algumas dessas podem ser consideradas limitantes para a produção. Dentre as doenças, a mancha foliar por cercospora (*Cercospora fusimaculans*) e o carvão (*Tilletia ayersii*) que atacam o *Panicum maximum* e a rizoctonia (*Rhizoctonia solani*) e a cercospora (*Cercospora* spp.) que afetam a produção do *Centrosema* spp., são consideradas importantes. Dentre os insetos a cigarrinhas das pastagens (*Deois incompleta*) que ataca a *Brachiaria decumbens* e outras *Brachiarias* e as lagartas *Mocis latipes* e *Spodoptera frugiperda* que podem causar danos a gramíneas durante o início da estação chuvosa, afetando a capacidade de recuperação da pastagem por diminuírem a área fotossintética. Segundo VALÉRIO (1989), a *Brachiaria decumbens*, a espécie mais cultivada no Brasil Central, é uma das mais sensíveis ao ataque da cigarrinha e algumas espécies como a *Brachiaria brizantha* e *Andropogon gayanus* são consideradas resistentes. O ataque sucessivo de cigarrinhas ano após ano, em *Brachiaria decumbens*, associado ao manejo animal inadequado, queimas, etc. sem dúvida acelera o processo de degradação (MACEDO e ZIMMER, 1993). A ocorrência em grande número de cupins de montículo é um retrato bastante característico de áreas de pastagens degradadas. Muito embora, segundo VALÉRIO (1989), o dano direto dessa praga à pastagem seja motivo de discussão, a ocupação espacial dos montículos dificulta o tráfego de máquinas agrícolas e pode ser abrigo de animais peçonhentos;

4 - Falta de adaptação ao meio das espécies semeadas - Algumas pastagens ficam degradadas mais rapidamente porque foram formadas com forrageiras não adaptadas às condições de solo e clima do local ou com forrageiras de hábito de crescimento inadequado ao relevo da área. São exemplos disso, no primeiro caso, o plantio de espécies de alta exigência nutricional em solos ácidos, de baixa fertilidade, e, no segundo caso, o plantio de forrageiras cespitosas em áreas de declividade acentuada. Neste último caso, mesmo que a fertilidade do solo seja compatível com as exigências da forrageira, o solo estará sujeito à erosão e poderá perder sua fertilidade, a não ser que o estabelecimento e o manejo da pastagem sejam muito bem conduzidos;

5 - Efeito da fertilidade – É de conhecimento de todos a baixa fertilidade dos solos sob pastagens no Brasil, principalmente nas regiões do cerrado e da amazônia. Partindo-se do fato de que a quantidade de minerais disponíveis nesses solos é muito baixo, pode-se inferir que o crescimento inicial a partir do estabelecimento da forrageira implica na imobilização de grande parte desses minerais na massa da forrageira produzida (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994). No caso do fósforo (P), a baixa fertilidade do solo leva, à produção de plantas com baixo teor de nutrientes; conseqüentemente, também os resíduos serão pobres em nutrientes. Este fato, além de reduzir a taxa de mineralização, implica, também, na imobilização de grande fração de nutrientes do "pool" disponível pelos microorganismos do solo (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994). Como a taxa de mineralização não consegue sustentar um fluxo de nutrientes que atenda às necessidades de novo crescimento e a contribuição proveniente da mineralização é de pouca significância em ecossistemas de pastagens, o resultado é que a taxa de crescimento da pastagem se reduz a cada ano, após o estabelecimento (FALESI, 1976). Esta queda no P disponível está associada com um decréscimo na produção de biomassa da gramínea forrageira, normalmente, levando à degradação da pastagem (aumento do percentual de invasoras) e abandono (DIAS FILHO, 1998). Considerando a importância do P na sustentabilidade da produção, torna-se

indispensável o acompanhamento dos seus teores disponíveis na solução do solo e nos compartimentos da fração orgânica e mineral para melhor compreender o processo (MACEDO, 1995). Outro elemento importante na fertilidade do solo em relação às pastagens é o nitrogênio (N), pois está relacionado ao teor de proteína na pastagem e esta à dieta animal. Muitos resultados sugerem que, uma vez corrigido o P, o N passa a ser o responsável pela sustentabilidade da produção. A fonte potencial e natural de N está no N derivado da ciclagem do elemento no complexo solo-planta-animal. Experimentos de consorciação com leguminosas, em solos com fertilidade corrigida, demonstram que quanto maior a persistência da leguminosa no sistema, maiores as chances da produção se sustentar e aumentar o N disponível (CADISCH et al., 1993, citado por MACEDO, 1995). Teores de matéria orgânica em solos sob pastagens aumentam com o tempo e isto indica que o grande "reservatório" do nitrogênio está no complexo orgânico sob o solo. O conhecimento da natureza da relação carbono:nitrogênio quanto ao potencial de mineralização não tem sido suficientemente estudado em pastagens tropicais. CADISCH et al. (1994) mostraram que a drenagem de N de uma pastagem pura de gramíneas pode ser revertida com a introdução de uma leguminosa, fato comprovado por CANTARUTTI (1997) que mostrou que a consorciação reduziu o tempo de reciclagem do N no solo da pastagem consorciada, favorecendo, assim, a produtividade e a sustentabilidade destas pastagens.

6 - Efeito do clima - A estacionalidade na produção de forragem provocada pela condição climática é importante quando se discute o seu papel da deterioração das pastagens, então o primeiro aspecto a se considerar é o próprio sistema de exploração adotado. Assim, tomando-se como base o Brasil Central temos duas fases bem distintas, uma com grande crescimento vegetativo (estação chuvosa) e outra de baixo ou nulo crescimento das forrageiras (estação seca). Como a maioria dos criadores não ajustam a taxa de lotação para as duas fases mencionadas acima, temos, nos primeiros meses da estação o rebanho consumindo as sobras aproveitáveis da estação chuvosa. De meados da estação seca para o final, se não for realizada uma suplementação para o rebanho, a baixa disponibilidade de forragem leva à uma pressão de pastejo excessiva que compromete a recuperação do pasto para a estação de crescimento seguinte. Ao manter uma taxa de lotação mais ou menos constante nos anos de exploração, a cada ano essa pressão de pastejo será cada vez maior em razão da recuperação cada vez menor do pasto a cada estação de crescimento, o que levará o pasto à deterioração pelo esgotamento das espécies desejáveis e pela substituição por espécies menos desejáveis ou indesejáveis (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994). Argumenta-se que os efeitos na deterioração das pastagens são provocados pelo manejo, antes de ser pelo efeito do clima;

7 - Uso excessivo do fogo – Embora a queima seja uma prática de manejo muito usada, principalmente em pastagens nativas, o seu uso em excesso prejudica a produtividade e a persistência das pastagens. Queimas freqüentes prejudicam as plantas forrageiras por esgotar as reservas das raízes e base do caule, diminuindo o vigor da rebrotação. Além disso, há perdas de nitrogênio, enxofre e outros elementos contidos na vegetação queimada. Em alguns casos, há também perda de sementes de forrageiras, o que concorre para diminuir a densidade das mesmas na pastagem (CARVALHO, 1993).

2.1. Critérios para avaliação do grau de degradação

Estabelecer critérios para avaliação do estágio de degradação das pastagens cultivadas é tarefa bastante difícil, tendo em vista a diversidade das espécies com relação a suas

características morfofisiológicas e dos ecossistemas em que são cultivadas (NASCIMENTO JÚNIOR et al., 1994).

Segundo STODDART, SMITH e BOX (1975) alguns estágios da degradação são característicos para a maioria das pastagens e podem ser facilmente identificados: (1) Distúrbios fisiológicos da espécie dominante; (2) Mudanças na composição botânica e (3) Invasão por novas espécies.

NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994) propõe que qualquer critério para avaliar o estágio de degradação das pastagens tem que, necessariamente, considerar a diminuição da produção e as mudanças na composição botânica. E, em última análise a estabilidade do solo (grau de erosão).

Dois conceitos clássicos, segundo NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994), são usados pela Escola Americana de Manejo de Pastagem Nativa, o primeiro é o sítio ecológico e o segundo é a condição da pastagem. Desta forma, são utilizados quatro classes de condição da pastagem, e a forragem produzida em cada situação:

1 – Excelente – quando produz de 75-100% de toda a forragem, sob um manejo prático;

2 – Boa – quando produz de 50-75%;

3 – Razoável – quando produz de 25-50%; e

4 – Pobre – quando produz menos de 25% de toda a forragem sob um manejo prático.

Esses critério pode ser usado também exclusivamente, em relação à composição botânica, em que se avalia o desvio do clímax (Figura 3).

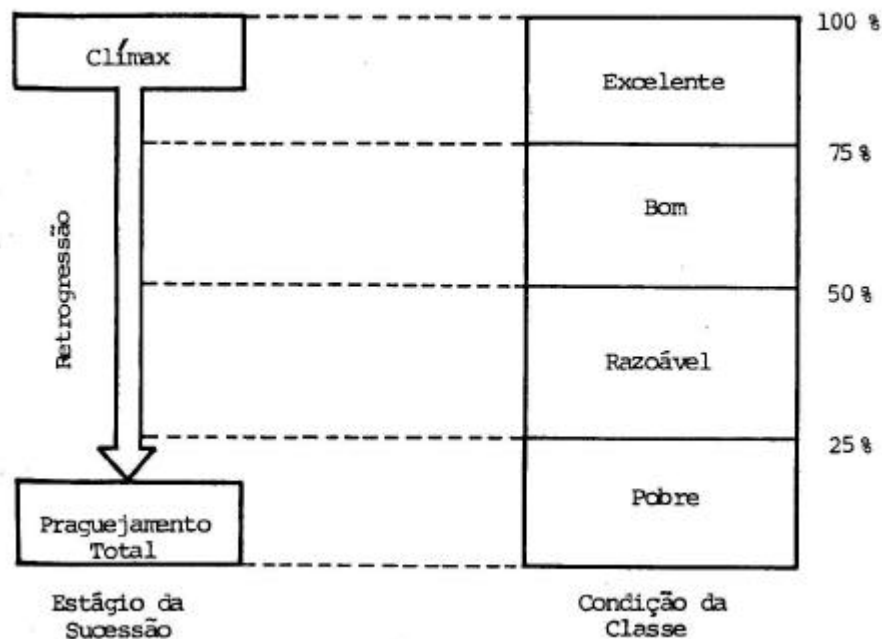


Figura 3. Critério de avaliação da pastagem, em relação à composição botânica, em que se avalia o clímax (STODDART, SMITH e BOX, 1975).

BACELLOS (1986) citado por NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994) apresenta quatro graus de degradação que variam de 1 a 4, em que o menor estado seria o grau 1, ou seja: .1m11.

Grau 1 - redução na produção de forragem, na qualidade, na altura e no volume durante a época de crescimento;

Grau 2 – diminuição na área coberta pela vegetação, pequeno número de invasoras;

Grau 3 – aparecimento de invasoras de folhas largas, início de processo erosivo pela ação das chuvas; e

Grau 4 – presença, em alta proporção, de espécies invasoras, aparecimento de gramíneas nativas e processo erosivos acelerados.

É evidente que para esses critérios de avaliação de cada estágio de degradação poderão variar em função do clima e do solo dominantes na área de estudo. Para cada estágio de degradação identificado, deverá ser adotada uma estratégia de recuperação adequada, conforme preconizado por BARCELLOS (1986) citado por NASCIMENTO JÚNIOR et al. (1994).

3. RECUPERAÇÃO E/OU RENOVAÇÃO DE PASTAGENS

Antes de iniciarmos a abordagem deste tópico, definiremos o que é recuperação e renovação de pastagens. Recuperação é o processo de restabelecimento da capacidade produtiva de uma espécie forrageira previamente estabelecida, enquanto que, renovação é o processo que através de práticas agronômicas de preparo do solo, promove-se a substituição da espécie forrageira, anteriormente instalada.

Os trabalhos de pesquisas consultados (BARCELOS e VILELA, 1994; CARVALHO, 1993, 1998; DIAS FILHO, 1998; KUTHCOUSKI et al., 1991, 1993; MACEDO, 1995; MACEDO, 1993; MACEDO e ZIMMER, 1993; MEIRELLES, 1993; NASCIMENTO JUNIOR et al., 1994; OLIVEIRA et al., 1994; SPAIN e GUALDRON, 1991; ZIMMER et al., 1994;) mostram que diferentes métodos podem ser adotados para recuperação e/ou renovação de pastagens degradadas. Essas alternativa, podem ser utilizadas isoladas ou conjuntamente, ou ainda, uma combinação das diferentes tecnologias.

Três medidas são importantes na recuperação de pastagens no início de degradação: (a) manejo da pastagem; (b) controle de invasoras; e (c) melhoramento da fertilidade do solo.

Manejo da pastagem – Segundo EUCLIDES (1989), as pastagens raramente estão em estado de equilíbrio, normalmente existe uma disponibilidade acima ou abaixo da

necessária ao animal. Dentre as práticas para melhorar a utilização da forragem está o manejo da taxa de lotação ou do sistema de pastejo (ZIMMER et al., 1988; LEITE e EUCLIDES (1994); EUCLIDES 1994). O manejo da pastagem começa com o ajuste da carga animal, desta forma as forrageiras estando sob menor pressão de pastejo terão maiores chances de rebrotação e produção de sementes. Esta medida também inclui a vedação da pastagem em épocas estratégicas, ou nos períodos que coincidem com a germinação das sementes e o desenvolvimento de novas plântulas. A vedação da pastagem, também, favorece o desenvolvimento das plantas mais velhas e produção de sementes, contribuindo para melhorar a cobertura do solo com a forrageira e a disponibilidade de forragem (CARVALHO, 1993). O acompanhamento da capacidade permite antecipar as etapas mais graves do processo de degradação. Assim, se trabalhos de avaliação de pastagens com animais levarem em consideração a pressão de pastejo e a respectiva capacidade de suporte, aqui subtendida como lotação ótima para a pressão estabelecida, pode-se estabelecer correlações entre propriedades dos solos, alterações climáticas, produção vegetal e produção animal para faixas de produção sustentáveis pré-estabelecidas (MACEDO, 1995).

Controle de invasoras - As invasoras das pastagens, são plantas que apresentam considerável capacidade de sobrevivência, devido a elevada produção e disseminação de suas sementes. O baixo consumo das invasoras pelos animais é outro fator que favorece a sua sobrevivência na pastagem. O controle de invasoras, visando a recuperação da pastagem, normalmente inclui práticas como a aração, roço, arranquio ou o uso de herbicidas. O uso do fogo, pode, também, ajudar no controle das invasoras, desde que haja um bom percentual de cobertura do solo por forrageiras, pois o retorno dos nutrientes contidos na biomassa, via cinza é muito mais rápido, tornando-os disponíveis para as plantas. Mas o seu uso excessivo pode acarretar sérios problemas e levar o solo ao empobrecimento. Segundo DIAS FILHO (1998) a intensificação das práticas de manejo da pastagem deve, portanto, ser utilizada somente em situações onde ela possa ser mantida

Melhoramento da fertilidade do solo – A manutenção da fertilidade do solo é uma das condições mais importantes para se conseguir a persistência das pastagens e a conseqüente garantia de produção animal. Alguns solos, originalmente férteis, perdem sua fertilidade, principalmente por efeito da erosão, ou esgotamento por superpastejo. Para restaurar a fertilidade do solo, todos esses fatores devem ser corrigidos, mas geralmente é também necessário compensar as deficiências nutricionais, aplicando fertilizantes. A aplicação de fertilizantes em pastagens degradadas é que tem apresentado maiores respostas na recuperação da produção de forragem (SERRÃO et al., 1982; VEIGA e SERRÃO, 1990; NASCIMENTO JÚNIOR, 1994). Ainda, SERRÃO et al. (1982), afirma que a queima da vegetação, propicia a recuperação parcial em pastagens degradadas, por liberarem nutrientes imobilizados na vegetação acima do solo, tornando-os disponíveis para absorção pelas plantas. As deficiências nutricionais encontradas em solos de pastagens em início de degradação variam de acordo com o tipo de solo, adubação usada no plantio e manejo do sistema solo-planta-animal. Entretanto, nas condições de solos ácidos e de baixa fertilidade predominantes nas áreas tropicais e subtropicais do Brasil, deficiências de N e P são comuns na maioria das situações, e, em alguns casos, também ocorrem deficiências de outros elementos como enxofre (S) e potássio (K). O suprimento de N no solo de pastagens pode ser aumentado através de práticas agronômicas e/ou processos naturais (fixação biológica do N atmosférico). A aplicação de N só se justifica se a cobertura do solo pela gramínea for boa e, é mais apropriada para sistemas intensivos de produção animal a

pasto, onde são então obtidos altos níveis de produtividade (CARVALHO, 1993). Já o P, um dos elementos mais deficientes em solos de pastagens, é muito importante no estabelecimento do pasto, pois as plantas novas são mais dependentes de um alto nível de P nas proximidades do seu sistema radicular do que as plantas já formadas, cujas raízes se distribuem por um volume maior de solo. A aplicação de P para restabelecer a fertilidade do solo deve ser criteriosa e ser maior no plantio do que na manutenção do pasto. Pois, segundo NOVAIS (1999), existe uma relação fonte-dreno nos solos tropicais intemperizados e argilosos que impõem serias restrições na disponibilidades de fósforo, no sentido de transformá-lo em formas lábeis, ou seja, indisponíveis para as plantas.

Outra possibilidade para restaurar a capacidade produtiva das pastagens degradadas é a sua renovação através de cultivos anuais associados. A cultura anual para produzir bem, necessitará de preparo de solo e de adubação química, isto irá estimular a decomposição da matéria orgânica do solo, liberando N para a cultura. Por sua vez, a pastagem se beneficiará do efeito residual do fertilizante aplicado na cultura e do N liberado após o cultivo do solo. Alternativas foram apresentadas e comprovaram, de forma técnica e econômica, a possibilidade de empregar as culturas do arroz, milho e soja, associadas a pastagens, como forma de recuperação de pastagens degradadas com amortização total ou parcial dos custos (BARCELLOS e VILELA, 1994; KLUTHCOUSKI et al., 1991, 1993; OLIVEIRA et al., 1994).

4. DIMINUIÇÃO DA PRODUTIVIDADE COM O TEMPO

As pastagens de gramíneas introduzidas nos trópicos e subtropicais são inicialmente produtivas, mas esta produtividade diminui com a idade, um processo comumente referido como declínio (run-down). O run-down é freqüentemente associado com perda de espécies desejáveis. Deficiência de nitrogênio (N) é o principal fator causal (ROBBINS et al. 1987; MYERS e ROBBINS, 1991; HUMPHREYS, 1995). Inicialmente a produção é alta como consequência do aumento da disponibilidade de N e água que se acumularam durante o pousio, e a condição de run-down é o equilíbrio normal. A deficiência severa de N em solos aparentemente com N total adequado é devido a progressiva imobilização de N e a limitada mineralização do material húmico (MYERS e ROBBINS, 1991).

THERON e HAYLETT (1953) citado por ROBBINS et al. (1987) reportaram uma substancial diminuição da produção de proteína de pastagens de *paspalum* quando sua idade variou de um para sete anos, com a maior parte do declínio acontecendo nos dois primeiros anos após o plantio. Estudos gerais têm mostrado uma aparente diminuição da produtividade de pastagens tropicais com a idade, após o plantio em Queensland (HENZELL, 1968; WESTON, NASON e ARMSTRONG, 1975; GRAHAM, WEBB e WARING, 1981; citados por ROBBINS et al., 1987).

ROBBINS et al., 1987 trabalhando com pastagens de *Panicum maximum* var. trichoglume em Queensland, plantadas em anos sucessivos em solo argiloso, e reservadas para pastejo no inverno e primavera com uma carga de 2,4 garrotes desmamados por hectare. Os dados de seis anos sucessivos para pastagens com idade variada mostraram que a média de ganho de peso vivo (Figura 4.a) teve um decréscimo linear de 9,4 kg/ha para cada ano após o plantio e a produção animal nos pastos com mais de 5 anos foi somente 75% da produção animal nos pastos com 1 ano de idade. A maior parte da redução no ganho de peso vivo aconteceu no inverno até a idade de 3 anos, e ainda o ganho de peso vivo na primavera diminuiu mais naqueles pastos com mais de 3 anos de plantados.

Este problema não foi associado com a mudança na composição botânica, como acontece para muitas pastagens que com a idade se tornam infestadas com ervas daninhas. A taxa de lotação não foi significativa para este ambiente, já que a produção da pastagem foi adequada e afetou o litter com a idade da pastagem, embora o crescimento do pasto de pastagens velhas foi restringida na primavera. O decréscimo na produção animal pareceu estar relacionado a fatores de qualidade da pastagem. A percentagem de folha verde em oferta (Figura 4.b) diminuiu com a idade da pastagem no final da primavera (novembro) e a concentração de N no material (Figura 4.d) foi menor em pastagens velhas ao longo da estação. Isto afetou a concentração de N na dieta (Figura 4.c), que foi deficiente, especialmente no período de julho a outubro. A disponibilidade de enxofre (S) mostrou tendência similar à de N, e pode ter também implicado na síndrome. A quantidade crescente de N imobilizada na decomposição do litter pode ser o fator responsável pela diminuição da qualidade do pasto, que afetou o ganho de peso vivo.

RUDDER et al. (1982) encontraram resultados semelhantes, na produção de bovinos, em uma propriedade comercial em Queensland. Eles monitoraram a produção de pastagens de gramíneas plantadas entre 1968 e 1972, sob pastejo contínuo de garrotes. O ganho de peso vivo anual foi maior em 1973-74, com uma média de 150 kg/cabeça. Nos 4 anos seguintes, houve um declínio médio no ganho de peso vivo de 13 kg/cabeça/ano. Contudo, os efeitos da idade da pastagem foram confundidos com os efeitos da estacionalidade de ano para ano.

MYERS et al. (1986) citando uma fazenda onde a produção de gramíneas em um solo argiloso diminuiu de 16 t/ha no primeiro ano para, aproximadamente, 4 t/ha depois de 3 anos de plantada; quando ajustou-se os fatores estacionais a diminuição foi pelo menos um fator de dois. A mineralização líquida de N em pastagens perenes é lenta e a população microbiana compete com a planta pela disponibilidade de N e a relação parte aérea/raiz diminui.

HAMPHREYS (1995) relata, também, problemas de declínio das pastagens associados a deterioração de sua composição botânica com a idade. Como exemplo ele cita um trabalho do CIAT – 1989 com pastagens de *Brachiaria dictyoneura* e *Desmodium ovalifolium* e sua relação com o ganho diário de peso vivo e o percentual de leguminosa. Na Figura 5.b a pastagem continha inicialmente 60% de leguminosa, mas sofreu ataque de um besouro, que se alimenta de raízes, que matou muito mais a leguminosa do que a gramínea depois de 800 dias de pastejo. A taxa de crescimento dos bovinos (Figura 5.a) foi inicialmente próximo a 0,7 kg/ha/dia, mas como o percentual de leguminosa diminuiu a concentração de N da gramínea em oferta decresceu, e após quatro anos o ganho de peso vivo caiu para, cerca de, 0,25 kg/ha/dia.

As opções potenciais de manejo, atualmente pesquisadas, que podem conter ou aumentar a produtividade são: aumentar o nível de N através da aplicação de fertilizantes ou a aração da pastagem e novo plantio, incluindo a rotação destas com culturas anuais; plantio e/ou incorporação de uma leguminosa bem adaptada; a otimização do manejo do pastejo; estabelecimento de populações microbianas (minhocas); estabelecimento benéfico de árvores de sombra; e mudança para gramíneas tipo estoloníferas (HUMPHREYS, 1995; MYERS e ROBBINS, 1991). Outra solução mais simples é aceitar que a diminuição da produtividade ocorrerá inevitavelmente e, assim, reduzir a taxa de lotação mantendo o ganho por cabeça.

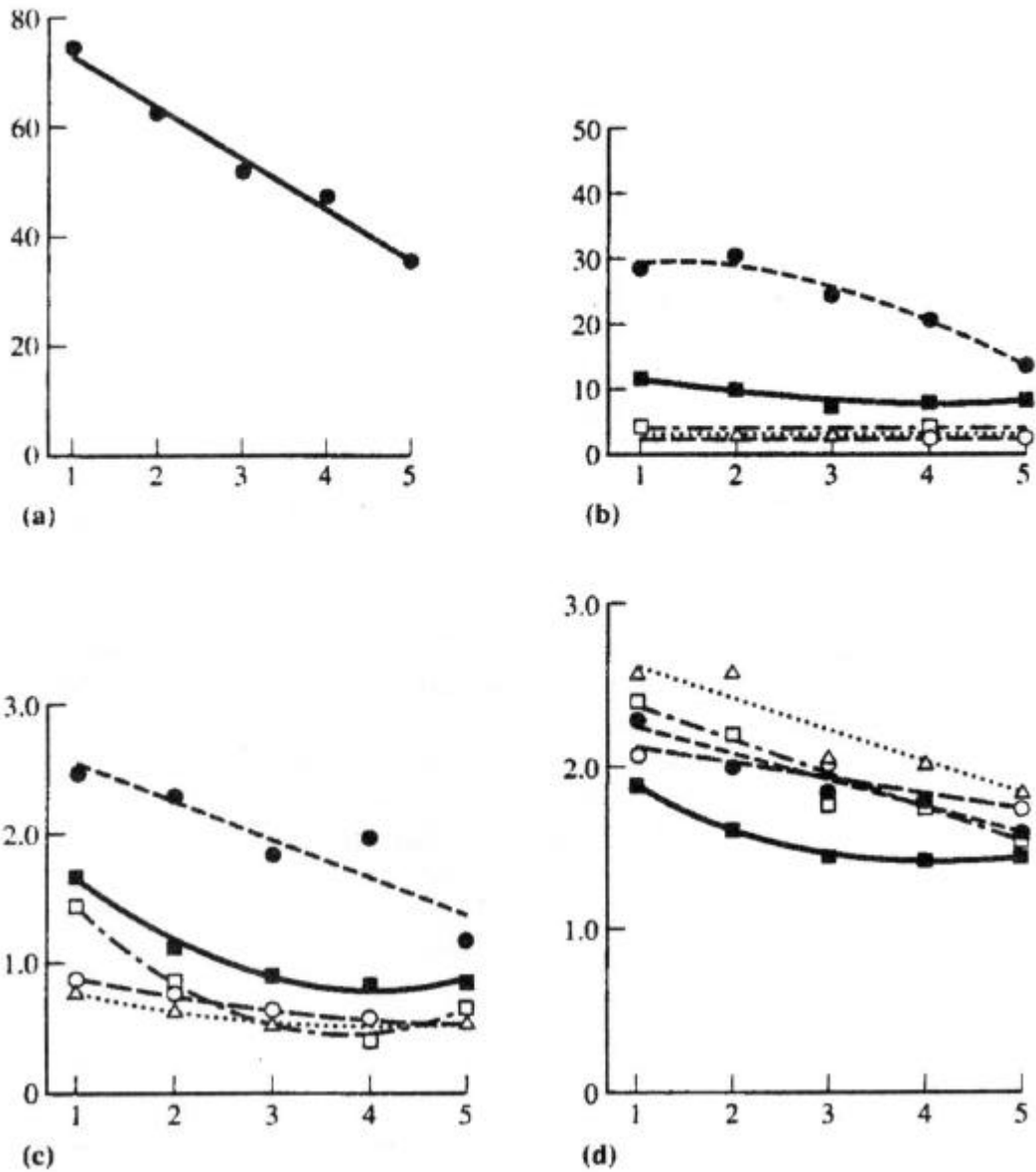
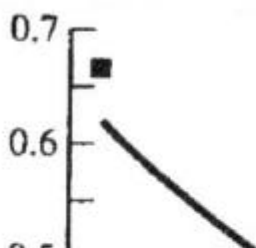


Figura 4. Idade da pastagem de Panicum máximo var. trichoglume após o plantio e sua relação com (a) ganho de peso vivo, (b) % de folhas verdes, (c) % de N na dieta de garrotes fistulados no esôfago e (d) % de N nas folhas verdes nas amostragens de junho (g), julho (O), setembro (z), outubro (ê) e novembro (n) (ROBBINS et al., 1987)



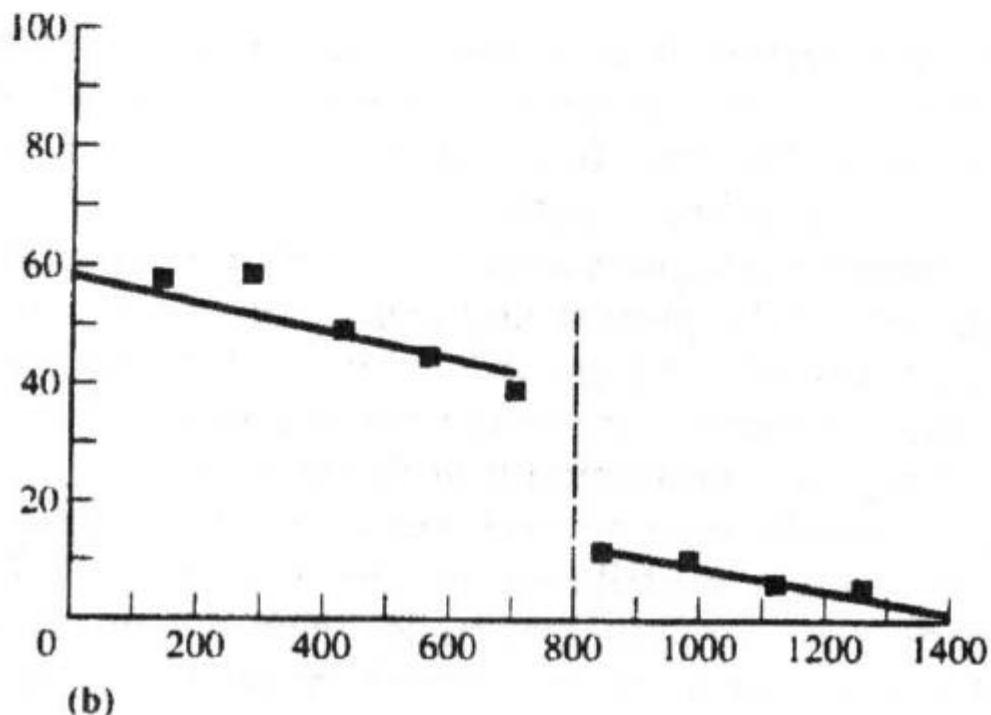
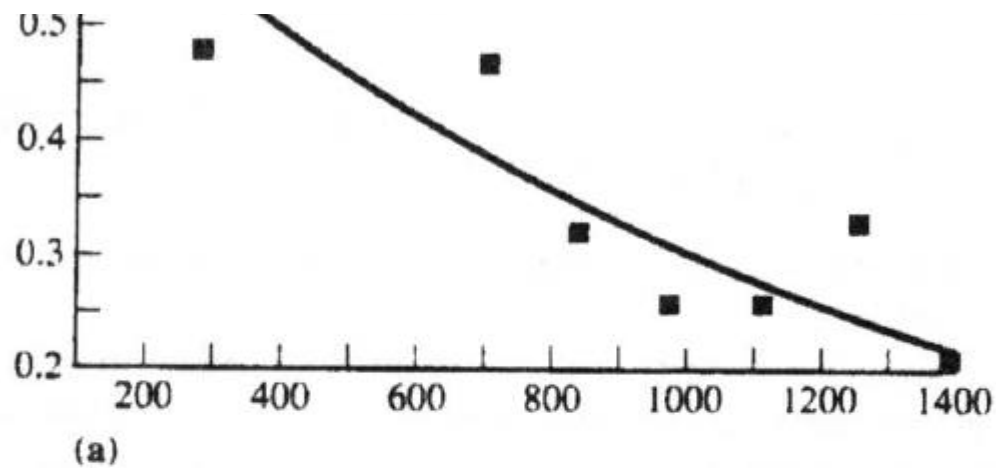


Figura 5. Idade da pastagem de *Brachiaria dictyoneura* e *Desmodium ovalifolium* e sua relação com (a) ganho de peso vivo e (b) % de leguminosa (CIAT – 1989, citado por HUMPHREYS, 1995).

5. CONCEITOS DE SUSTENTABILIDADE

O conceito de sustentabilidade vem sendo definido e redefinido nos últimos 20 anos e seu emprego tendeu a generalizar-se desde a Conferência das Nações Unidas para a Ecologia e o Desenvolvimento - UNCED em 1992 (VON DER WEID, 1996). Hoje, a expressão "sustentável" é um apêndice obrigatório das palavras desenvolvimento ou agricultura.

A Comissão Mundial sobre Ambiente e Desenvolvimento de 1987, define desenvolvimento sustentável como: o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a habilidade de gerações futuras de satisfazer suas próprias necessidades (HUMPHREYS, 1995).

O conceito de sustentabilidade na agropecuária conforme a Lei Agrícola dos Estados Unidos da América de 1990 (AFFIN, 1994, citado por MACEDO, 1995) considera que: "agricultura sustentável seria um sistema integrado de práticas com vegetais e animais adaptados às condições específicas da cada estabelecimento e que atenda simultaneamente e no longo prazo cinco requisitos: responder às necessidades humanas em alimentos e fibra; melhoria da qualidade ambiental e dos recursos naturais dos quais depende a economia agropecuária; utilização eficiente dos recursos não renováveis e dos recursos internos ou próprios do estabelecimento, integrando sempre que cabível, ciclos e controles biológicos naturais; viabilidade econômica; e melhoria da qualidade de vida dos agricultores e da sociedade em seu conjunto.

Outra maneira de abordar este assunto, segundo VON DER WEID (1996), é a seguinte: "a sustentabilidade agrícola é a habilidade de manter a produtividade de uma parcela, de uma propriedade ou de um país, frente a um estresse ou choque. A sustentabilidade é função das características intrínsecas do sistema, a natureza e intensidade dos estresses e choques a que está submetida e das ações que podem desenvolver os homens para conter estes estresses e choques".

O conceito de sustentabilidade, segundo NASCIMENTO JÚNIOR (1998) citando Gupta e Virasmalik (1996), enfatiza aumento e estabilidade na produção, conservação dos recursos naturais, viabilidade econômica e continuidade entre gerações.

Segundo HUMPHREYS (1995) deveria ser notado que a sustentabilidade não é conceito limitado pela compreensão dos processos físicos e biológicos, mas incorpora noções de equidade social e o envolvimento da fazenda no ecossistema. ISON (1990) sugere que a sustentabilidade pode ser vista como um processo (mais que um resultado) de mudança, envolvendo a estrutura de relações sustentáveis entre os povos, e entre seus ambientes; o desenvolvimento é primariamente um processo de aprendizado que reflete o ego do desenvolvimento.

Este processo acontece no contexto da manutenção de uma agricultura produtiva que é essencialmente um balanço da ciclagem de nutrientes e água na qual ela está contida (WILLIAMS e CHARTRES, 1991). A característica central dos sistemas de produção é a sua submissão ao estresses esporádico de diferentes amplitudes (LYNAM e HERDT, 1989), e uma propriedade do sistema que mede a sustentabilidade é sua capacidade de se recuperar rapidamente e demonstrar elasticidade. Este poder de recuperação nos sistemas sustentáveis manterá seu desempenho acima de uma linha limite, definida em termos de produtividade ou de alguma propriedade ambiental que é significativa para o bem-estar humano.

Discutindo o conceito de elasticidade WILLIAMS e CHARTRES, (1991) propuseram um modelo conceitual das mudanças com o tempo nas propriedades do sistema; em sistemas sustentáveis e insustentáveis (Figura 6). Embora isto seja um conceito útil, para qualquer sistema resta uma pergunta: quais são as propriedades e quais são os mecanismos? A propriedade será obviamente o(s) critério(s) pelos quais a sustentabilidade é julgada (composição do pasto, quantidade de solo descoberto ou invasão de ervas daninhas, por exemplo), mas os mecanismos variarão indubitavelmente com as espécies e cultivares envolvidas. Alguns dos mecanismos são discutidos abaixo, mas em geral eles são ainda pouco compreendidos para as espécies tropicais.

Pastos tropicais crescem em ambientes que, periodicamente, impõem consideráveis estresses às plantas, e os sistemas de utilização propostos devem apresentar uma elasticidade singular" (HUMPHREYS, 1991). As principais conclusões de HUMPHREYS (1991), numa revisão exaustiva a respeito da fisiologia, ecologia, agronomia e manejo de pastos tropicais, nas regiões tropicais, foram que freqüentemente há um conflito entre as metas a longo prazo da sustentabilidade no sentido da preservação da paisagem, com as necessidades a curto prazo dos manejadores de pastagem. Os manejadores de pastagem normalmente colocarão o bem-estar do seu rebanho à frente da condição da sua pastagem. O conflito entre os dois é, freqüentemente, mais agudo em sistemas de subsistência que em sistemas extensivos, porque os produtores de subsistência têm que considerar a necessidade imediata de comida para suas famílias. Também não podem ser ignoradas as pressões geradas pela necessidade de pagar dívidas cobradas pelas instituições financeiras que forneceram crédito, o que pode levar até mesmo grandes produtores a tomarem decisões que parecem ser de curto prazo.

Obviamente, quanto mais elástica for uma comunidade de pasto, mais fácil será o seu manejo, e ela será mais resistente a catástrofes como superpastejo imprudente ou queima accidental. Porém, um sistema ideal, infinitamente robusto, ainda não tem sido demonstrado nas regiões tropicais, e existem poucos exemplos nas regiões temperadas. A maioria dos pesquisadores de pastos tropicais consideram que sua meta seria um equivalente tropical da comunidade trevo branco-*Lolium perenne*, achando que este é um sistema universalmente estável em regiões temperadas (FISHER et al., 1996).

O Comitê Permanente de Agricultura do Conselho de Agropecuária da Austrália em 1991 sugere que há cinco princípios importantes contra os quais poderiam ser avaliadas as políticas institucionais: a produtividade da fazenda é contínua ou aumenta a longo prazo; impactos adversos sobre a base dos recursos naturais da agricultura e dos ecossistemas associados são amortecidos, minimizados ou evitados; os resíduos resultantes do uso de produtos químicos na agricultura são minimizados; o benefício social líquido derivado da agricultura é maximizado; e os sistemas de produção são suficientemente flexíveis aos riscos do manejo associados com as variáveis climáticas e de mercado.

Segundo HUMPHREYS (1995) estes princípios estão contidos na declaração: "agricultura sustentável é o uso de práticas agrícolas e sistemas que mantêm ou aumentam a viabilidade econômica da produção agrícola, à base de recursos naturais, e outros ecossistemas que são influenciadas pelas atividades agrícolas". Esta definição aceitou com reserva que a viabilidade econômica abraça o conceito do bem-estar das comunidades rurais.

No conceito de sustentabilidade, já estão incluídas as vantagens econômicas e o bem estar do produtor e, portanto, algumas variáveis poderão ter suas importâncias relativas alteradas no "mundo real". Isto porque os produtores vivem sob pressão constante dos fatores bióticos, climáticos, de mercado, políticas creditícias, etc. Assim, as recomendações sobre como manejar parâmetros indicativos da sustentabilidade devem prever faixas de alterações possíveis e isto só é factível com a retroalimentação das informações com testes da validação de tecnologias. Isto não tem acontecido aqui no Brasil (MACEDO et al., 1995)

A análise da sustentabilidade, portanto, envolve aspectos variados: econômicos, sociais, ecológicos, tecnológicos, culturais e institucionais.

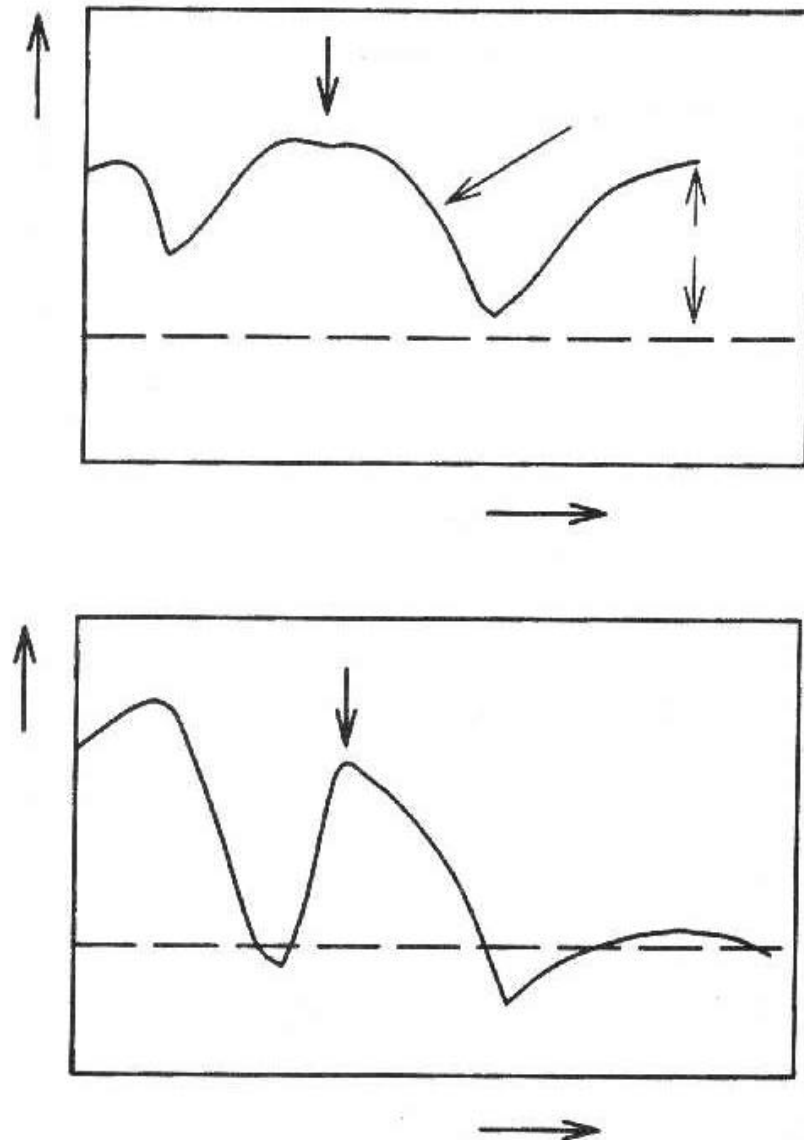


Figura 6. Conceitos de sustentabilidade. A amplitude e a elasticidade da resposta da propriedade do sistema ao estresse aplicado, para um sistema sustentável e outro insustentável (WILLIAMS e CHARTRES, 1991).

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, extensas áreas de pastagens cultivadas têm sido formadas nos últimos anos, o que necessita de grandes investimentos. Contudo, práticas de manejo que busquem o equilíbrio entre a oferta e a demanda de forragem nem sempre são postas em prática, o que conduz necessariamente ao processo de degradação em poucos anos. O ajuste deste equilíbrio através da taxa de lotação é extremamente importante para a longevidade produtiva do pasto.

A recuperação de pastagens degradadas, no entanto, requer investimentos muito elevados, em alguns casos semelhantes àqueles do estabelecimento. Desta forma, a busca de sistemas de produção sustentável é premente, pois até hoje a maioria dos trabalhos realizados carecem de um enfoque de exploração em bases sustentáveis.

Na atualidade, passa a ser importante que os produtores modifiquem suas estratégias de utilização das pastagens incorporando novas técnicas de manejo, integração da pecuária com a agricultura, práticas de adubação de pastagens, manejo e melhoria dos rebanhos para manter a sustentabilidade produtiva de suas pastagens. Para que estas novas técnicas tenham sucesso é necessário que as práticas e medidas administrativas dentro da fazenda sejam perfeitamente controladas e ajustadas, pois nada adianta recuperar e adubar as pastagens se os rebanhos não são adequadamente manejados e não apresentam potencial de resposta a altura da tecnologia empregada.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, R.P. Pastagens na região dos cerrados. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (eds.). CONGRESSO BRASILEIRO DE PASTAGENS - SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 8, Piracicaba, 1986. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1986. p.455-480.

ANDRADE, R.P.; LEITE, G.G. Pastagens na região dos cerrados. **Informe Agropecuário**, v.13, n.153/154, p.26-39, 1988.

BARCELOS, A.O.; VILELA, L. Leguminosas forrageiras tropicais: estado da arte e perspectivas futuras. In: Cecato, U.; Santos, G.T.; Prado, I.N.; Moreira, I. (eds.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA - REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, Maringá, 1994. **Anais...** Maringá: EDUEM/SBZ, 1994. p.1-56.

CADISH, G.; SHUNKE, R.M.; GILLER, K.E. Nitrotem cycling in a pure grass pasture and a grass-legume mixture on a red latosol in Brazil. **Tropical Grasslands**, v.28, p.43-52, 1994.

CANTARUTTI, R.B. Transferência de nitrogênio de leguminosas para gramíneas. In: Gomide, J.A. (ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV-DZO, 1997. p.349-79.

CARVALHO, M.M. Recuperação de pastagens degradadas em áreas de relevo acidentado. In: Dias, L.E.; Mello, J.W.V. (eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV-DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.149-162.

CARVALHO, M.M. **Recuperação de pastagens degradadas**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1993. 51p. (EMBRAPA-CNPGL. DOCUMENTOS, 55).

DIAS FILHO, M.B. Pastagens cultivadas na Amazônia oriental brasileira: processos e causas de degradação e estratégias de recuperação. In: Dias, L.E.; Mello, J.W.V. (eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: UFV-DPS/Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p.135-149.

DIAS FILHO, M.B. Root and shoot growth in response to soil drying in seedling of four Amazonian weedy species. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.7, p.53-59, 1995a.

EUCLIDES, V.P.B. **Algumas considerações sobre o manejo de pastagens**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1994. 31p. (EMBRAPA-CNPGC. Documentos, 57).

FALESI, I.C. **Ecosistema de pastagem cultivada na Amazônia brasileira**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1976. 193p. (EMBRAPA-CPATU. Boletim Técnico, 1).

FISHER, M.J.; RAO, I.M.; THOMAS, R.J.; LASCANO, C.E. Grassland in the well-watered tropical lowlands. In: Hodgson, J.; Illius, A.W. (eds.). **The ecology and management of grazing systems**. Wallingford, UK: CAB International, 1996. 466p.

HUMPHREYS, L.R. **Tropical forages: their role in sustainable agriculture**. Harlow, UK: Logman, 1995. 410p.

HUMPHREYS, L.R. **Tropical pastures utilization**. Cambridge, UK: Cambridge University Press, 1991. 203p.

ISON, R.L. **Teaching threatens sustainable agriculture**. Londres: International Institute for Environmental and Development, 1990. 253p. (Gatekeeper, Series 21).

KLUTHCOUSKI, J.; PACHECO, A.R.; TEIXEIRA, S.M.; OLIVEIRA, E.T. **Renovação de pastagens de cerrado com arroz. 1 – Sistema Barreirão**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1991. 20p. (EMBRAPA-CNPAF. Documento, 33).

KLUTHCOUSKI, J.; OLIVEIRA, I.P.; YOKOYAMA, L.P.; CASTRO, T.A.P.; SILVA, F.R. Experiência na recuperação de pastagens utilizando a cultura do arroz de sequeiro – Sistema Barreirão. In: Paulino, V.T.; Alcântara, P.B.; Beisman, D.A.; Alcântara, V.B.G. (eds.). ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1, Nova Odessa, 1993. **Anais...** Noca Odessa: IZ, 1993. p. 147-154.

LEITE, G.G.; EUCLIDES, V.P.B. Utilização de pastagens de *Brachiaria* spp. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 11, Piracicaba, 1994. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p.267-297.

LYNAM, J.K.; HERDT, R.W. Sense and sustainability: sustainability as na objective in international agricultural research. **Agricultural Economics**, v.3, p.381-98, 1989.

MACEDO, M.C.M. Pastagens no ecossistema do cerrado: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Andrade, R.P.; Barcelos, A.O.; Rocha, C.M.C. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS – PESQUISAS PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 32, Brasília, 1995. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p.28-62.

MACEDO, M.C.M. Recuperação de áreas degradadas: pastagens e cultivos intensivos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 7, Goiânia,

1993. **Anais...** Goiânia: SBSC, 1993. p.71-72.

MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H. Sistema pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In Favoretto, V.; Rodrigues, L.R.A.; Reis, R.A. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 2, 1993, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: FUNEP, UNESP, 1993. p.216-245.

MEIRELLES, N.M.F. Degradação de pastagens: critérios de avaliação. In: Paulino, V.T.; Alcântara, P.B.; Beisman, D.A.; Alcântara, V.B.G. (eds.). ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1, Nova Odessa, 1993. **Anais...** Noca Odessa: IZ, 1993. p. 27-48.

MYERS, R.J.K.; ROBBINS, G.B. Sustaining productive pastures in the tropics. 5. Maintaining productive sown grass pastures. **Tropical Grasslands**, v.25, p.104-110, 1991.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. Ecosystemas de pastagens cultivadas. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. 325p.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D.S.; SANTOS, M.V.F. Degradação das pastagens e critérios para avaliação. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11, Piracicaba, 1994. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. 325p.

NOVAIS, R.F.; SMITH, T.J. **Fósforo em solo e planta sob condições tropicais**. Viçosa: UFV/North Carolina State University, 1999. (No prelo).

OLIVEIRA, I.P.; BUSO, L.H.; DUTRA, L.G.; YOKOYAMA, L.P.; GOMIDE, J.C.; PORTES, T.A. Sistema barreira – uma opção de reforma de pastagem degradada utilizando associação cultura-forrageira. In: Cecato, U.; Santos, G.T.; Prado, I.N.; Moreira, I. (eds.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA - REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, Maringá, 1994. **Anais...** Maringá: EDUEM/SBZ, 1994. p.57-64.

ROBBINS, G.B.; BUSHHELL, J.J.; BUTLER, K.L. Decline in plant and animal production from ageing pastures of green panic (*Panicum maximum* var. *trichoglume*). **J. Agric. Sci.**, v.108, p.407-417, 1987.

RUDDER, T.H.; BURROW, H.; SEIFERT, G.W.; MAYNARD, P.J. The effects of year of birth, dam age, breeding and dam reproductive efficiency on live weights and age at sale of commercially managed steers in central Queensland. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production**, v.14, p.281-284, 1982.

SERRÃO, E.A.S.; FALESI, I.C.; VEIGA, J.B.; TEIXEIRA NETO, J.F. Produtividade de pastagens cultivadas em solos de baixa fertilidade das áreas de floresta da Amazônia brasileira. In: Tergas, L.E.; Sanchez, P.A.; Serrão, E.A.S. (eds.). **Produção de pastagens em solos ácidos dos trópicos**. Brasília:

CIAT/EMBRAPA, 1982. p.219-252.

SPAIN, J.M.; GUALDRON, R. Degradación e rehabilitación de pasturas. In: Lascano, C.; Spain, J.M. (eds.). **Establecimiento y renovación de pasturas**. Cali: CIAT, 1991. 426p.

STODDART, L.A.; SMITH, A.D.; BOX, T.W. **Range management**. New York: McGraw-Hill Book, 1975. 431p.

VALÉRIO, J.R. **Pragas das pastagens**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1989. 13p. (Apostila do Curso de Pastagens. EMBRAPA-CNPGC, Mimeografado).

VEIGA, J.B.; FALESI, I.C. Recomendação e prática de adubação em pastagens cultivadas na Amazônia brasileira. In: Matos, H.B.; Werner, J.C.; Yamada, T.; Malavolta, E. (eds.). **Calagem e adubação de pastagens**. Piracicaba: POTAFOS, 1986. p.257-282.

VEIGA, J.B.; SERRÃO, E.A.S. Recuperacion de pastures en la region este de la Amazonia brasileña. **Past. Trop.**, v.9, n.3, p.40-43, 1987.

VON DER WEID, J.M. Conceitos de sustentabilidade e sua aplicação nos modelos de desenvolvimento agrícola. In: Alvarez, V.H.; Fontes, L.E.F.; Fontes, M.P.F. (eds.). O SOLO NOS GRANDES DOMÍNIOS MORFOCLIMÁTICOS DO BRASIL E O DESENVOLVIMENTO SUSTENTADO, Viçosa, 1996. **Anais...** Viçosa: SBSC-UFV-DPS, 1996. 930p.

WILLIAMS, J.; CHARTRES, D.L. Sustaining productive pastures in the tropics. 1. Managing the soil resource. **Tropical Grassland**, v.25, p.73-84, 1991.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES FILHO, K. As pastagens e a pecuária de corte brasileira. In: Gomide, J.A. (ed.). SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV-DZO, 1997. p.349-79.

ZIMMER, A.H.; EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M. Manejo de plantas forrageiras do gênero *Brachiaria*. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 4, Piracicaba, 1988. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1988. p.141-183.

ZIMMER, A.H.; MACEDO, M.C.M.; BARCELLOS, A.O.; KICHEL, A.N. Estabelecimento e recuperação de pastagens de *Brachiaria*. In: Peixoto, A.M.; Moura, J.C.; Faria, V.P. (eds.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 11, Piracicaba, 1994. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. 325p.

 [Voltar para UFV](#)

 [Voltar para Forragicultura e Pastagens](#)

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