

Possíveis causas da degradação de pastagens (Possible causes of the degradation of pastures)

Anderson de Moura Zanine¹, Edson Mauro Santos¹, Daniele de Jesus Ferreira²

¹Doutorando em Zootecnia, UFV, Viçosa, MG, Bolsista do CNPq.
Anderson.zanine@ibest.com.br

²Graduanda em Zootecnia, UFRRJ, Seropédica, RJ.

Resumo

As principais causas da degradação das pastagens no Brasil não apresentam ainda um consenso no meio científico. De modo geral, a degradação das pastagens está associada a fatores ligados ao estabelecimento da forrageira e de manejo. As possíveis causas da degradação das pastagens podem ser consideradas inúmeras como: escolha inadequada do germoplasma, má formação inicial, causada pela ausência ou mau uso de práticas de conservação dos solos, preparo do solo, correção da acidez e, ou, de adubação, sistemas e métodos de plantio e manejo animal; práticas culturais, tais como o uso do fogo, ausência ou uso inadequado de adubação, ausência ou aplicação incorreta de práticas de conservação do solo após uso prolongado de pastejo; ocorrência de pragas, doenças e plantas invasoras; manejo animal, principalmente o excesso de lotação e sistemas inapropriados de pastejo. O entendimento das causas da degradação das pastagens é uma forma racional de se preservar o meio ambiente e geral divisas ao país.

Palavra-chave: capacidade de suporte, gramíneas, lotação, manejo.

Abstract

The main causes of the degradation of pastures in Brazil do not still present a consensus in the scientific society. Usually, the degradation of pastures has been associated linked to the establishment of the forage factor and to the handling. The possible causes of the degradation of pastures can be considered countless as: inadequate choose of the germoplasma, inadequate initial formation, caused by absence or bad use of practices of conservation of soils, preparation of the soil, correction of the acidity and, or, of fertilizing, systems and planting methods and animal handling; cultural practices, such as the use of the fire, absence or inadequate use of fertilizing, absence or incorrect application of practices of conservation of the soil after lingering use of grazing; occurrence of nuisance, diseases and weed plants; animal handle, mainly the excess stock rate and inappropriate grazing systems. The understanding of the causes of pastures degradation is a rational form of preserving the environment and general finances to the country.

Key word: support capacity, grass, stock rate, handling.

1. Introdução

O ecossistema de pastagens cultivadas caracteriza-se pelas inter-relações entre solo, planta, animal e clima, influenciadas pelas práticas de manejo empregadas pelo homem.

Pastagens cultivadas, utilizadas em pastejo, constituem a forma mais econômica de fornecer alimentação abundante e de qualidade aos animais.

A perda natural da fertilidade do solo tem levado os pecuaristas a uma cíclica substituição de espécies forrageiras, sempre no sentido das menos exigentes como por seguinte, de menor valor nutritivo. Assim, o capim-colonião (*Panicum maximum*) foi substituído pelas *Brachiarias* principalmente na região noroeste do estado de São Paulo. Estima-se que 80% das pastagens cultivadas no Brasil Central, responsáveis por mais de 55% da produção de carne nacional, encontrem-se em degradação. Considerando-se apenas a fase de engorda de bovinos, a produtividade de carne de uma pastagem degradada pode ser seis vezes inferior ao de uma pastagem recuperada ou em bom estado de manutenção (Macedo et al., 2000).

Por isso é importante que se tome alguma providência como: escolha da espécie forrageira adequada às condições climáticas da região e ao tipo de exploração, reposição de nutrientes ao solo e práticas de manejo de pastagens para que a longevidade, produtividade e qualidade dos pastos sejam mantidos (Dias-Filho, 2005).

Como elemento de cobertura do solo, as plantas forrageiras se caracterizam por apresentar ativo e contínuo crescimento radicular, alta produção de biomassa, deposição de folhas mortas no solo, fixação de nitrogênio pelas leguminosas, o que oferece ótima proteção ao solo contra os efeitos da erosão, pela diminuição total do efeito do impacto pela chuva, e preservação das condições do solo em termos de matéria orgânica, nutrientes, agregação, estrutura, permeabilidade, infiltração, etc., (Monrado, 1988).

Face às considerações feitas, o escopo desta revisão será abordar as possíveis causas da degradação de pastagens, enfatizando a importância do manejo na sustentabilidade do sistema.

2. Definição de degradação de pastagens

Degradação das pastagens foi definida por Macedo, 1993, como sendo o processo evolutivo de 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.

Para ratificar essa degradação Macedo, 1999 esquematizou uma figura, comparando esse processo a uma escada, devido à contínua alteração da pastagem em degradação. Podemos observar na

Figura 1, que no topo estariam as maiores produtividades e, à medida que descemos os degraus, com a utilização da pastagem, avança-se o processo de degradação, até um determinado ponto, onde não haveria forma de conter a queda de produção por ações mais simples, diretas e com menores custos operacionais. A partir desse ponto, passar-se-ia ao processo propriamente dito, em que somente ações de recuperação ou renovação, muitas vezes mais drásticas e dispendiosas, apresentariam respostas adequadas. O final do processo culminaria com a ruptura dos recursos naturais, representado pela degradação do solo com alterações em sua estrutura, evidenciadas pela compactação e a conseqüente diminuição das taxas de infiltração e capacidade de retenção de água, causando erosão e assoreamento dos rios.

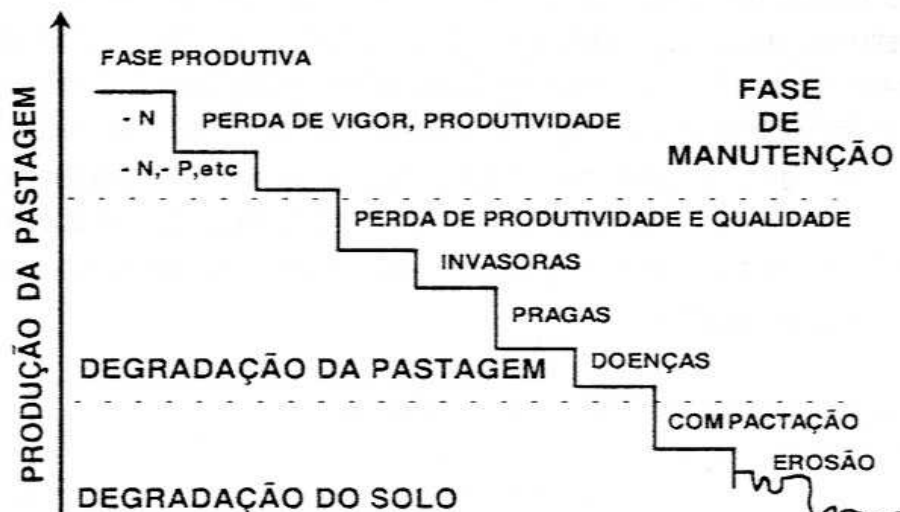


Figura 1. Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo (Macedo,1999).

De acordo com Macedo 1995, a degradação de pastagens está ligada ainda às seguintes etapas: implantação e estabelecimento das pastagens; utilização das pastagens (ação climática e biótica, práticas culturais e de manejo); queda do vigor e da produtividade – efeito na capacidade de suporte; queda na qualidade nutricional – efeito no ganho de

peso do animal; degradação dos recursos naturais, em que o acompanhamento da capacidade suporte permite antecipar etapas mais graves do processo de degradação, principalmente quando os recursos naturais já começam a deteriorar.

3. Causas da degradação de pastagens

As principais causas da degradação das pastagens no Brasil não apresentam ainda um consenso no meio científico (Cadisch et al., 1995). De modo geral, a degradação das pastagens está associada a fatores ligados ao estabelecimento da forrageira e de manejo. São vários os fatores que podem levar à degradação das pastagens, entre eles, a escolha incorreta da espécie forrageira, a má formação inicial, a falta de adubação de manutenção e o manejo inadequado da pastagem e do pastejo além de outros.

3.1. Escolha da espécie forrageira

A escolha errônea da espécie forrageira é uma das principais causas da degradação. Por isso no momento da escolha da espécie forrageira, temos que considerar as condições edafo-climáticas de cada localidade, antes de tomar a decisão de implantá-la.

A escolha da melhor espécie para uma determinada área deve tomar por base um diagnóstico, o qual deve conter um histórico da área e condições de clima e solo (Kichel et al., 1999). Uma vez escolhida a espécie forrageira, em função deste diagnóstico, o passo seguinte é realizar-se uma boa formação da pastagem.

É compreensível a preocupação do criador em procurar uma planta que "resolva" todos os seus problemas de produção, que seja tolerante ao frio, à seca, ao encharcamento, às pragas e às doenças, que, sendo rústica e produtiva em solos pobres apresente respostas nítidas à fertilização, persista sob altas pressões de pastejo, multiplicando-se por sementes, reproduza fielmente o fenótipo de seus ancestrais, agressiva na formação, seja também sociável e permita formar pastagens mistas ou consorciadas, infelizmente, não é fácil reunir todas essas características em uma mesma forrageira (Menezes, 1993).

É importante enfatizar que esse momento é crucial para todo o sistema de pastagem e que qualquer equívoco que se cometa todo o sistema estará comprometido.

A identificação de plantas plenamente adaptadas a cada região refletirá em atividade fotossintética máxima resultando em altas produções de biomassa e de sementes. Esse comportamento será visível também na perpetuação da espécie naquele local aumentando a vida útil do pasto (Kichel et al., 1999).

Com isso podemos concluir que para se fazer à escolha da espécie forrageira devem ser considerados o manejo integrado entre o solo, a planta, o clima e o animal.

O estado de São Paulo foi regionalizado, segundo a aptidão climática para plantas forrageiras em nove regiões distintas mostrando o potencial climático de desenvolvimento e utilização de trinta e duas espécies forrageiras, gramíneas e leguminosas (Pedro Júnior et al. 1990).

Na tabela 1, Alcântara (1985) apresenta recomendações de espécies para diferentes locais segundo condições de solo e clima.

Tabela 1. Espécies de gramíneas recomendadas para diferentes condições edafo-climáticas no estado de São Paulo.

Clima/Solo	Fértil	Medio	Fraco
Tropical úmido	Colonião	Jaraguá	B. decumbens
	Elefante	B. decumbens	B. humidicula
	Jaraguá	B. brizanta	Setárias
	Estrela	B. ruzizensis	Pangola
	Rhodes		Gordura
	Croast-cross		
Tropical seco	Guiné	Guiné	Buffel
	Sempre-verde	Setárias	Andropogon
	Estrela	Setárias	Gordura
Sub-tropical úmido	Croast-cross	Pangola	Azevém anual
	Rhodes	Green	Hermátria
	Festuca	gatton	
Sub-tropical seco			Andropogon

FONTE: Alcântara (1985)

3.2. Qualidade da semente

A área deve ser formada uniformemente, sendo imprescindível conhecer a qualidade das sementes disponíveis no mercado e a quantidade a ser utilizada. É freqüente encontrar sementes de má qualidade, principalmente quanto à pureza e germinação. A determinação do valor cultural possibilita o cálculo da taxa de semeadura de cada lote de sementes, assegurando uma população ideal para cada espécie ou cultivar. Uma pastagem com má formação inicial, cheia de falhas e invadida pela invasora, com certeza, terá acelerado seu processo de degradação, ou já se inicia degradada.

O tamanho das sementes é outro fator importante e, segundo Kichel et al., (1999), varia entre espécies e até mesmo entre cultivares de uma mesma espécie. Estes mesmos autores estimam que, 15 plântulas por m² seja suficiente para assegurar a formação de uma pastagem uniforme, em se tratando de espécies cujas sementes são de tamanho relativamente grande. No caso de espécies com sementes menores, com plântulas mais frágeis ou que são de estabelecimento lento, um maior número (40 a 50) de plântulas é necessário.

3.3. Efeitos da intensidade de pastejo

A produção de pastagens é o produto de dois sistemas biológicos principais, a planta e o animal. Os fatores que afetarem qualquer um dos sistemas afetarão sem dúvida a produção animal. Assim, esforços tanto individuais quanto regionais devem ser despendidos, para definir as principais inter-relações que regulam a conversão de pastagens em produto animal (Matches, 1970; Hodgson, 1990; Gomide, 2001; Perón e Evangelista, 2004).

Manejo da planta forrageira

O estabelecimento de sistemas de utilização de pastagens deve ser relacionado com as características morfofisiológicas das espécies forrageiras. É muito importante a adoção de praticas de manejo, que permitam rápida rebrotação das plantas, após o corte ou pastejo, as quais estão associadas a conceitos básicos como: índice de área foliar (I.A.F.), pontos de crescimento e acúmulo de reservas orgânicas. Para tanto, é preciso conjugar os componentes, intervalo entre corte e pastejo e altura do corte ou pastejo, sempre com o objetivo de obter persistência da forrageira, associada à produção e qualidade da forragem (Da Silva e Sbrissia, 2000; Da Silva e Corsi, 2003; Sbrissia, 2004; Nascimento Jr., 2004, Zanine e Santos, 2004). Esse procedimento tem permitido a recuperação de áreas de pastagens, nos casos em que os demais limitantes foram sanados, e que persistam apenas problemas relacionados com manejo.

De acordo com Corsi e Nascimento Jr., 1986, o nível de degradação das pastagens no Brasil Central demonstra que os conceitos básicos de manejo de pastagens não recebem devida atenção por parte dos técnicos e pecuaristas. Assim sendo, as pastagens estão em degradação, quando a produção forrageira é insuficiente para manter determinada lotação animal.

Outro aspecto importante diz respeito à interdependência da intensidade de pastejo, a vegetação e o solo como componentes do ecossistema da pastagem. Em condições de superpastejo permanente, pode ocorrer abertura da comunidade vegetal, provocando compactação excessiva (principalmente em solos pesados-argilosos), favorecendo a erosão e reduzindo a fertilidade (Meireles, 1993). A intensidade de pastejo influi também na qualidade e quantidade da forragem produzida e consumida pelos animais bem como a composição botânica da pastagem. Assim, em condições de superpastejo, onde ocorrem cortes rentes e freqüentes, a quantidade de folhas deixadas para a captação de luz e realização de fotossíntese é freqüentemente pequena, levando a planta a lançar mão de suas reservas para rebrota, levando-a a morte em casos extremos, se tal condição permanecer por longo tempo (Gomide, 1997; Zanine e Santos, 2004).

Componentes do manejo de pastagens (Mella, 1993; Pedreira, 2002)

Período de descanso (PD) – número de dias que a forrageira permanece sem corte ou pastejo. É um componente importante para definir a produtividade, qualidade da forragem e composição botânica de pastagens. No entanto, na utilização sob pastejo, só de Moura Zanine, Anderson; Mauro Santos, Edson; de Jesus Ferreira, Daniele. Possíveis causas da 6
degradação de pastagens. [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet)®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 11, Noviembre/2005, [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más especificamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105.html>

afeta a produção animal por unidade de área, com a correspondente alteração na pressão de pastejo.

Período de ocupação (PO) – número de dias que a pastagem permanece com os animais. Em termos gerais, é um componente pouco decisivo para afetar a produção ou a qualidade da forragem. Pode afetar a produção de espécies dependentes, de pontos de crescimento elevados. A maior ou menor intensidade desse componente, pode nortear o aproveitamento da forragem disponível, e neste aspecto ser decisivo para a economicidade dos sistemas de manejo empregados.

Pressão de pastejo (PP) – intensidade de utilização da forragem disponível, que pode ser expressa em porcentagem da forragem disponível oferecida, ou ainda, na qualidade de peso vivo por unidade da forragem disponível. É o componente mais determinante da qualidade e quantidade da forragem, consumida pelo animal e conseqüentemente do seu desempenho.

Sistemas de manejo – Em quaisquer sistemas de manejo de utilização de pastagem estão envolvidos dois fatores básicos: PD e PO. A sua conjugação proporciona quatro métodos principais de utilização de pastagens: pastejo contínuo, pastejo rotacionado, pastejo em faixa e pastejo diferido. Os dois primeiros são os mais utilizados e discutidos, e constituem sistemas de manejo, quando existe a definição da disponibilidade da forragem ou da lotação empregada.

3.4. Correção do solo e adubação de pastagens

As áreas de pastagens no Brasil ocupam cerca de 171 milhões de hectare, ocorrendo predominantemente nos oxíssolos e ultissolos. Essas áreas apresentam sérios problemas de fertilidade, sendo mais de 90% desses solos deficientes em fósforo, cálcio, magnésio, zinco e cobre e freqüentemente com problemas de toxidez de alumínio e manganês (Meirelles, 1993).

É comum nas regiões tropicais e subtropicais a ocorrência de solos ácidos, os quais geralmente, apresentam baixos teores de cálcio e de magnésio trocáveis, teores elevados de alumínio trocável e de manganês disponível e baixa porcentagem de saturação de bases. A prática de calagem, além de fornecer cálcio e magnésio, eleva o pH do solo e, como conseqüência, aumenta a disponibilidade de P e de Mo e reduz o Al, o Mn e o Fe, os quais em excesso tornam-se tóxicos para as plantas e para o rizóbio associados às leguminosas. Além disso, exerce papel fundamental sobre processos de decomposição e mineralização da matéria orgânica, essencial para a elevação da CTC e para a melhoria das propriedades físicas e químicas do solo. Por outro lado, o excesso de calagem induz à imobilização de certos micronutrientes (Zn, B e Cu), podendo causar suas deficiências (Werner, 1996; Álvares et al., 1999; Alves et al. 1999).

Na tabela 2 temos a demonstração de grupos forrageiros quanto a sua exigência em saturação de bases, tanto na formação da pastagem quanto na manutenção da mesma.

Tabela 2. Classificação das gramíneas de acordo com a exigência em fertilidade e a saturação por bases adequada para a formação e manutenção de pastagens.

Grupo I	Grupo II	Grupo III
Formação V = 70%	Manutenção V = 60%	Formação V = 40%
Manutenção V = 60%	Manutenção V = 50%	Manutenção V = 40%
Elefante (napier), Aruana, Centenário, Tobiata, Tanzânia-1, Vencedor, Tíftons, Croast-cross, Pangola, Transvala	Andropogon, Braquiarão, Mombaça, Green-panic, Estrelas, Raminez	B. decumbens, B. humidicola, Gordura, Setária, Gramão, Pensacola

FONTE: Wener et al., (1996)

Fósforo

O fósforo tem grande importância para o enraizamento e perfilhamento das gramíneas. Tendo grande importância na formação do trifosfato de adenosina (ATP), sendo responsável pelas reações de transferência de energia na planta (Silva, 1999).

A deficiência de fósforo na planta além de comprometer o valor nutritivo do pasto, provoca no solo, em princípio um efeito negativo sobre o estabelecimento e o desenvolvimento das forrageiras, comprometendo a capacidade de suporte das pastagens e a oportunidade de introdução de leguminosas para a formação de pastos consorciados. Como é um elemento pouco móvel no solo e é absorvido, principalmente, por difusão, é fundamental que seja colocado próximo às raízes e aplicado quando houver disponibilidade de umidade no solo (Álvares et al., 1999).

É importante ressaltar que anteriormente, recomendava-se que o adubo fosfatado fosse incorporado pela gradagem leve, em virtude da sua mobilidade no solo. Entretanto, quando a gradagem é realizada no início do período chuvoso, expõem a pastagem a elevado risco de degradação, uma vez que, nessa época do ano, as condições são favoráveis ao crescimento de invasoras.

As aplicações devem ser feitas na superfície, sem posterior incorporação, em pastagens manejadas corretamente, isto é, apresentando cobertura morta no solo, onde a reciclagem da matéria orgânica produzida é intensa e a renovação de tecidos da parte aérea e do sistema radicular é bastante efetiva, assegurando rebrota rápida e vigorosa.

Carvalho et al., (1994) avaliaram os requerimentos de fósforo e de cálcio para o estabelecimento das gramíneas andropogon e setárias, em um Latossolo Vermelho amarelo argiloso. Os tratamentos consistiram em 0, 50, 100, 200 e 400 Kg de P₂O₅/ha, sob a forma de superfosfato simples e em 0, 0,5 e 1,0 t/ha de calcário dolomítico, para o capim andropogon e em 0, 1,5 e 3,0 t/ha do corretivo para o capim setária. Os autores concluíram que a calagem não proporcionou efeito significativo sobre a produção de matéria seca das duas gramíneas, como também, não influenciou nas respostas das espécies à aplicação de superfosfato. Os teores críticos de fósforo no solo foram 7,78 e 5,40 ppm para o capim andropogon e 11,96 e 9,45 para o capim setária, no primeiro corte e no primeiro ano, respectivamente.

Na tabela 3 encontram-se recomendações de adubação fosfatada para pastagens em formação e manutenção (Werner et al., 1996).

Tabela 3. Recomendação de adubação fosfatada (Kg/ha P₂O₅) para formação e manutenção de pastagens.

P no solo, mg/dm ³	Grupo da forrageira	Formação	Manutenção
0 - 6	I	100	50
	II	80	40
	III	60	30
7 - 15	I	70	40
	II	60	30
	III	40	20
15 - 40	I	40	22
	II	40	20
	III	20	0

FONTE: Werner et al., (1996)

Nitrogênio

Como a fonte natural de nitrogênio no solo é a matéria orgânica, ela não é absorvida diretamente pelas plantas. É necessário que ocorra a mineralização, pela ação lenta e contínua dos microrganismos, para liberar nitrogênio disponível para as plantas. A pastagem, após sua formação, não sofre tratamento físico-mecânico e, conseqüentemente, ocorre redução na aeração do solo e na atividade dos microrganismos, provocando assim, uma redução na mineralização da matéria orgânica. Dessa forma, quando a planta é privada de sua fonte de nitrogênio, sua capacidade de desenvolvimento e de produção será reduzida (Alves et al., 1999).

Como exemplo podemos citar um experimento nas pastagens de braquiária, no Brasil central, que após quatro anos de utilização tem sua capacidade produtiva reduzida, ocasionando assim, o início da sua degradação. Segundo a Embrapa-Cerrados (1981), foram verificados aumentos significativos na produção de matéria seca dos capins *Andropogon*, *Brachiaria ruziziensis* e *Brachiaria decumbens* com aplicação de 40 Kg de N/ha/ano.

Na tabela 4, Alvim et al., (1987) mostraram a maior eficiência do nitrogênio, ou seja, quilogramas de matéria produzida seca por quilogramas de nitrogênio aplicado, quando a dosagem foi de 100 kg. Nessa dosagem, esses autores alcançaram as produções totais de 4.381 e 7209 kg/de matéria seca/ha de aveia preta e de azevém respectivamente. Sem aplicação de nitrogênio as produções foram inferiores (2,983 kg/ha de aveia preta e 3.431 kg/ha de azevém anual). Enfatizando que o autor os maiores teores de proteína bruta nas maiores dosagens de nitrogênio. Verificamos também que o parcelamento do nitrogênio proporcionou maior eficiência na adubação, já que isto, diminuiu as perdas do mesmo.

Tabela 4. Efeito de doses crescentes de nitrogênio sobre a produção total de matéria seca, teor médio de proteína bruta na forrageira de azevém anual e de aveia preta, eficiência do nitrogênio aplicado e recuperação deste nutriente, em condições da Zona da Mata de Minas Gerais.

N aplicado (Kg/ha)	MS (Kg/ha)	Eficiência	PB (g/kg)	N recuperado (%)
Azevém				
0	3,431	--	104	--
100	7,209	37,8	132	75,2
200	7,544	20,6	159	61,5
300	7,825	14,6	179	58,8
400	7,896	11,1	186	40,8
Aveia				
0	2,983	--	125	--
100	4,384	14,0	158	56,0
200	4,900	9,6	181	41,1
300	4,686	5,7	210	32,1
400	4,871	4,7	225	29,9

FONTE: Alvim et al., (1987)

Eficiência = Kg de MS produzido/Kg de N aplicado

Potássio

É um elemento de grande importância para a planta, ativador de várias enzimas e está relacionado com distribuição de água e com o transporte de carboidratos na planta. É um elemento bastante móvel no solo, sendo também absorvido, principalmente por difusão. Por essa razão, é fundamental que seja aplicado, quando houver disponibilidade de umidade no solo, ou seja, durante o período das águas. Entretanto, é facilmente lixiviado no perfil do solo, fazendo com que as aplicações devam ser feitas de acordo com um plano estratégico de adubação (Álvares et al., 1999).

Quando temos solo com capacidade para reter nutrientes muito pequenas, ou seja, com baixa CTC, a quantidade a ser aplicada será maior do que o solo pode comportar, fazendo-se necessário o parcelamento da adubação, em duas ou mais vezes. No entanto, em solos com CTC elevada, o estabelecimento da concentração ideal deste nutriente não incorre em problemas de perdas excessivas por lixiviação e a quantidade armazenada no solo é insuficiente para o bom desempenho da pastagem.

Na tabela 5, Werner et al., (1996), sugerem recomendações de adubação potássica para pastagens, em formação e manutenção.

Tabela 5. Recomendação de adubação potássica (Kg de K₂O /ha) para formação e manutenção de pastagens.

K no solo, mg/dm ³	Grupo da forrageira	Formação	Manutenção
0 - 0,7	I	60	50
	II	50	40
	III	40	30
0,8 - 1,5	I	40	40
	II	30	30
	III	20	20
1,6 - 3,0	I	0	30
	II	0	20
	III	0	0

FONTE: Werner et al., (1996)

Enxofre

Apesar de sua importância o enxofre não tem sido determinado na rotina da análise de solo, mas há décadas tem se mostrado deficiente em forrageiras, nas condições brasileiras. Como o nitrogênio, o enxofre está relacionado à síntese de proteínas nas plantas, fazendo parte de aminoácidos, vitaminas e coenzimas (Mattos, 2001).

Verificando a importância do enxofre como nutrientes para as plantas, Leite et al., (1985) utilizaram quantidades diferentes de enxofre, sob a forma de gesso agrícola, combinadas com fontes de fósforo, numa consorciação de capim-colonião com siratro, estabelecida em uma areia quartzosa, de Brotas, SP. Os resultados da produção no primeiro ano constam na tabela 6. Para os tratamentos com 0, 45 e 90 Kg de S/ha, na presença de superfosfato triplo e de fosfato de Araxá, verifica-se que, na presença da fonte de fósforo mais solúvel a adubação com enxofre teve efeito positivo sobre a produção do capim e negativa sobre a da leguminosa, provavelmente, devido ao efeito de competição com a gramínea, além do aumento da acidez do solo provocado pelo aumento da concentração de enxofre no solo, principalmente nas dosagens mais altas de gesso agrícola.

Tabela 6. Produção de matéria seca do capim Colonião e do siratro consorciado, em areia quartzosa. Brotas, SP.

Doses de S (Kg/ha)	Super triplo		Fosfato de Araxá	
	Colonião	siratro	colonião	siratro
0	10,728	478	7,362	394
45	12,002	400	7,531	467
90	12,810	307	9,641	460

FONTE: Leite et al., (1985)

Dessa forma, em pastagens exclusivas de gramíneas nas regiões tropicais, a adubação com enxofre é uma prática que proporciona o aumento da produção e do valor nutritivo dessa forrageira. Mas, isto só acontecerá, quando executada simultaneamente com adubação que forneçam fósforo e, principalmente, nitrogênio, cuja deficiência em pastagens já estabelecidas é extremamente aguda em tais regiões.

Micronutrientes

O número de trabalhos experimentais é relativamente pequeno com uso de micronutrientes em gramíneas forrageiras. Na maioria deles não tem sido verificado o efeito da aplicação desses elementos na produção de matéria seca. A adubação com micronutrientes em gramíneas, somente apresentaria resultados benéficos e significativos se as mesmas fossem supridas primeiramente, com quantidades adequadas de macronutrientes, principalmente, fósforo e nitrogênio (Soares et al., 2002).

Monteiro (1995) sugere que os micronutrientes sejam aplicados, sob a forma de FTE, juntamente com o superfosfato, utilizando-se as formulações BR-10, BR-12 ou BR-16, nas quantidades de 30 a 40 kg/ha.

Na tabela 7, são apresentadas as recomendações de adubação para micronutrientes de acordo com a Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais (CFSEMG), adotado o método de Mehlich⁻¹ para extração dos micronutrientes.

Tabela 7. Recomendação de adubação micronutrientes para gramíneas, de acordo com suas exigências em fertilidade do solo.

Micronutrientes	Classificação				
	Muito baixa	Baixa	Médio	Alto	Muito alto
	mg/dm ³				
Zinco disponível(Zn)	0.40	0.5-0.9	1.0-1.5	1.6-2.2	>2,2
Manganês disponível(Mg)	2.00	3-5	6-8	9-12	>12
Ferro disponível(Fe)	8.00	9-18	19-30	31-45	>45
Cobre disponível(Cu)	0.30	0.4-0.7	0.8-1.2	1.3-1.8	>1.8
Boro disponível(B)	0.15	0.16- 0.35	0.36-0.60	0.61-0.90	>0.90

FONTE: Adaptado de Alvarez et al., (1999)

3.5. CLIMA

A temperatura, a precipitação pluviométrica e a radiação solar são os três fatores climáticos que interagem sobre o germoplasma forrageiro.

De acordo com Rocha (1985), dentre estes, o de maior expressão, influenciando na distribuição geográfica e na diversidade das plantas é a temperatura, cuja importância aumenta no trópico (menos variável) para as maiores latitudes, em virtude das oscilações diárias e estacionais.

As espécies tropicais têm um ótimo crescimento entre 30 e 35°C e reduzem, até cessar suas atividades, a níveis inferiores a 15°C; por outro lado, as temperadas crescem até os limites de 5 a 10°C, apresentando seu ótimo ao redor de 20°C. Os capins tropicais apresentam os limites máximos, mínimos e ótimos de crescimento cerca de 10°C acima dos de clima temperado, sendo que as leguminosas tropicais têm seu ótimo um pouco inferior ao dos capins (Lameire, 2001).

No clima subtropical-temperado, característico da Região Sul do Brasil, a produção forrageira é determinada pelas baixas temperaturas, não havendo limitação de umidade no inverno.

Na tabela 8, temos as variações que ocorrem na temperatura do ambiente, afetando a taxa fotossintética líquida, conseqüentemente afetando a taxa de desenvolvimento foliar e por conseqüência a produção de matéria seca de algumas gramíneas.

Tabela 8. Efeito da temperatura constante de 20 ou 30°C sobre o crescimento, a área foliar e a taxa de desenvolvimento da área foliar em gramíneas.

Espécie	MS (g/planta)		Área foliar (cm ²)		Taxa de Desenvolvimento Da área foliar (cm ² /dia)	
	20°C	30°C	20°C	30°C	20°C	30°C
Gramíneas						
<i>B. ruziziensis</i>	0.16.	3.06	25	445	0.7	21.2
<i>P. maximum</i> <i>comum</i>	0.16	2.40	22	256	0.6	16.9
<i>Setária sphacelata</i>	0.18	0.56	25	68	0.7	3.2
<i>Cenchrus ciliates</i>	0.22	2.75	24	334	0.7	15.9
<i>Melinis minutiflora</i>	0.11	0.15	11	23	0.3	1.1

FONTE: Adaptado de Whiteman (1980)

Para o Brasil tropical-subtropical, as forrageiras (gramíneas e leguminosas) tropicais apresentam distribuição estacional da produção de matéria seca, durante o ano, paralelamente aos gradientes de temperatura e de precipitação pluviométrica.

No semi-árido, a intensidade da radiação, a grande variação entre temperaturas diurnas e noturnas e a escassez de água, são fatores de estresse que determinam o desenvolvimento de plantas xerofíticas e de ciclo anual.

É necessário entender que, caso as espécies não estejam aclimatadas às condições do meio, os efeitos dos fatores climáticos se farão sentir na incapacidade de produção de sementes, limitando a persistência das mesmas.

Burton et al., (1969), pesquisando o *Cynodon dactylon* cv. Coastal constatou que com a redução na disponibilidade de luz houve diminuição na produção de matéria seca de forragem, da produção de raízes e rizomas e do teor de carboidratos de reserva da planta, além do aumento no teor de lignina (Tabela 9).

Tabela 9. Influência da intensidade luminosa sobre o crescimento e a população de Cynodon dactylon cv. Coastal.

Disponibilidade de luz (%)	Produção forragem (MS-t/ha)	Raízes e rizomas (MS-t/ha)	Carboidratos de reserva (%)	Lignina (%)
100	15.5	5.17	16.8	9.2
64.3	14.1	3.51	14.0	9.7
42.8	10.6	3.44	10.5	10.2
28.8	8.1	2.39	9.0	10.4

FONTE: Burton et al. (1969)

Na tabela 10 são apresentados algumas espécies forrageiras tropicais, e o resultado na produção de matéria seca no inverno submetidos à irrigação, onde temos produções que variarão de 9.530 kg/ha e 938 kg/ha, com isso podemos ver a importância do clima e da forrageira que mais foi produtiva nesse período.

Tabela 10. Produção de matéria seca de forrageiras Tropicais irrigadas na época seca

Espécie forrageira	Inverno	(%)	Verão	(%)	Ano agrícola
<i>Penisetum purpureum</i>	9.530	30	23.448	70	32.978
<i>Setaria sphacelata</i>	8.188	42.52	11.058	57.48	19.256
<i>Panicum maximum</i>	7.430	32.31	15.563	67.69	22.993
<i>Setaria sphacelata</i>	7.413	36.9	11.645	63.1	19.058
<i>Setaria sphacelata</i>	7.032	35.25	12.919	64.75	19.951
<i>Panicum maximum</i>	6.627	27.74	17.263	72.26	23.890
<i>Brachiaria mutica</i>	5.745	33	11.669	67	17.410
<i>Brachiaria decumbens</i>	5.430	33	11.007	67	16.437
<i>Panicum maximum</i>	2.259	21.44	8.276	78.56	10.535
<i>Brachiaria ruziziensis</i>	938	8.6	9.975	91.4	10.913

FONTE: Alvim et al., (1987)

3.6. Pragas e Doenças

A substituição da vegetação nativa, para o estabelecimento de pastagens cultivadas, causa um desequilíbrio no ecossistema, pela diminuição da diversidade biogenética, quebra de cadeias alimentares e de ciclos de nutrientes, além do aumento relativo da produção de matéria orgânica. Estes fatos permitem que certas espécies sejam beneficiadas pela abundância de alimento e ausência ou diminuição da população de seus inimigos naturais e, ou de espécies competidoras, caracterizando, assim, o aparecimento de pragas e doenças.

Nas pastagens cultivadas brasileiras, as cigarrinhas-das-pastagens são vistas como a principal praga, por sua ampla abrangência e pelos danos econômicos que podem causar. Formigas cortadeiras, cupins, cochonilhas, gafanhotos, percevejos e lagartas são pragas secundárias. Dentre as doenças citam-se: a antracnose, para as leguminosas, e fungos que atacam as sementes de gramíneas.

As espécies de cigarrinhas *Zulia entreriana*, *Deois flavopicta*, *Deois schach*, dentre as principais, ocorrem em, praticamente, todo o território nacional, provocando prejuízos variáveis, entre 10 e 90%, em pastagens estabelecidas, dependendo das espécies forrageiras, das condições climáticas e do manejo da pastagem. Calcula-se que 25 cigarrinhas adultas por metro quadrado, em 10 dias, reduzam em 30% a produção forrageira do pasto atacado; em média, admite-se um prejuízo da ordem de 15% na produção de massa verde. Pastagens exclusivas de *B. decumbens*, de *B. ruziziensis*, de capim-buffel (*C. ciliaris* cv. Biloela), de capim-colômbio e de pangola são suscetíveis às cigarrinhas, e sua ocorrência pode desencadear o processo de degradação. Como forrageiras resistentes citam-se: *Andropogon guaianus* cv. Planaltina, *B. brizantha*, capim-gordura, jaraguá, setária cv. Kazungula, *P. maximum* cv. Makueni e *Cynodon plectostachyus*. Propostas para o manejo integrado das cigarrinhas-das-pastagens incluem: a diversificação e, ou consorciação de espécies; o uso de espécies resistentes; o manejo adequado da carga animal, de modo a evitar sobra de pasto (plantas estoloníferas não devem ser rebaixadas a menos de 25-30 cm, e plantas cespitosas, a 40-45 cm); o controle biológico, quando se tem considerável quantidade de matéria orgânica no solo; a queima controlada (autorizada pelos órgãos competentes), após as primeiras chuvas, podendo estar associada a gradagem, em áreas com histórico de altas infestações e o controle químico, quando forem encontradas 20-25 ninfas grandes por metro quadrado (Pires et al., 2000; Leite, 2002; Leite et al., 2003; Bernadino et al., 2003)

3.7. Uso do fogo

O fogo em pastagem é usado como estratégia, para abertura e estabelecimento das gramíneas, para renovação, para limpeza de áreas afetadas por invasoras, pragas e doenças, para estimular a rebrota vigorosa durante o período seco e para remoção da macega, mais hoje é proibido legalmente seu uso (Heringer e Ávila, 2002a; Jacques e Ávila, 2003).

Siqueira (1986) e Heringer e Ávila (2002b) citaram que as queimas das pastagens causam um rápido decréscimo da matéria orgânica do solo. Pela redução da matéria orgânica, eleva-se a atividade do alumínio na solução do solo, resultando num ambiente hostil para o vegetal. O alumínio na solução do solo aumenta com o decréscimo de matéria orgânica. Pela formação de complexos organo-Al, a matéria orgânica controla a atividade do alumínio na solução do solo e também do alumínio trocável. O alumínio

complexado na forma organo-mineral, perde seu caráter tóxico para o vegetal (Siqueira, 1986).

Na Região Amazônica, para a utilização agropecuária, a vegetação original é geralmente derrubada e queimada antes do plantio das culturas ou das pastagens. Como resultado de incorporação no solo das cinzas proporcionadas pelas queimadas, ocorrem grandes modificações, principalmente nas propriedades químicas do solo. Há um aumento do pH, das bases trocáveis e do fósforo, e uma redução do alumínio trocável e da porcentagem de saturação de alumínio. Por outro lado, é possível que a redução no teor de alumínio trocável possa reduzir a capacidade de fixação de fósforo (Veiga e Falesi, 1986). Essas modificações no solo, com a queimada garantem o sucesso, pelo menos nos primeiros anos, dos cultivos de subsistência.

Em pastagem, a ação do fogo é relativamente rápida, e o impacto na matéria orgânica não é significativo quando se considera apenas uma queima. Queimas sucessivas na mesma área podem, ao longo do tempo, modificar os teores de matéria orgânica (Bono et al., 1996). Estes mesmos autores concluíram, ainda, que houve aumento do pH, saturação de bases, fósforo, potássio e magnésio no solo, após 120 dias da queima de pastagens de *Brachiaria* e *Panicum*; o efeito da queima limitou-se à profundidade de 10 cm, o nitrogênio, enxofre e potássio foram os nutrientes que sofreram as maiores perdas em consequência da combustão da biomassa, e as espécies de *Brachiaria* foram as que apresentaram maior potencial de produção de cinzas em relação às cultivares de *Panicum*.

Fontaneli e Jacques (1988), observaram que a queima proporcionou a exposição de aproximadamente 70% do solo à ação dos raios solares e das chuvas, o que favoreceu a erosão; a recuperação da cobertura do solo aos níveis normais levou de três a cinco meses.

Araújo (1978), cita que a queima dos campos nativos, quando bem conduzida, é uma prática recomendada, porém, as queimas de pastagens artificiais são completamente contra-indicadas. Hoje é proibida nos dois ecossistemas.

Corrêa e Aronovich (1979) avaliando o efeito da queima e ceifa sobre a produção do capim-jaraguá e do kudzú tropical, observaram que as produções de forragem verde do jaraguá, quando submetido à ceifa não diferiu do controle porém, as áreas queimadas apresentaram redução significativa na suas produções; o kudzú foi sensível tanto à queima quanto à ceifa (Tabela 11).

Tabela 11. Produção de forragem verde do capim jaraguá e do kudzu tropical (Kg/ha), submetidos ou não à queima

Forrageira	Queima	Ceifa	Controle
Capim jaraguá	22.455	26.055	28.296
Kudzu tropical	6.892	12.363	23.638

FONTE: Corrêa e Aronovich (1979)

4. Critérios para avaliação de pastagens degradadas

Devido ao dinamismo do processo de degradação de pastagens, certas vezes, pode-se tornar difícil precisar o momento de intervir no processo e qual alternativa de recuperação ou renovação a ser utilizada.

Segundo Vieira e Kichel (1995), em termos práticos, com base na vivência sobre o potencial produtivo de uma dada forrageira, o estado de degradação da pastagem pode ser facilmente avaliado pela observação de algumas características, como:

- 1) disponibilidade de forragem: pastos baixos, com escasso material disponível;
 - 2) capacidade de rebrota: produção de MS não reage à vedação prolongada, mesmo sob condições climáticas favoráveis;
 - 3) cobertura vegetal: presença de áreas sem vegetação;
 - 4) lotação: muito baixa para o potencial da forrageira;
 - 5) ganho de peso dos animais: abaixo do possível para a categoria;
 - 6) invasoras e pragas: infestação por invasoras e eventual aparecimento de pragas;
 - 7) propriedades do solo: compactação, sinais de erosão e de deficiências minerais.
- Nascimento Jr. et al. (1994), em estudo sobre critérios para avaliação de pastagens degradadas, caracterizaram quatro categorias de pastagens, com base na produção de forragem no período de crescimento, sob manejo prático:

- 1) Excelente: quando produz de 75 a 100% de toda a forragem;
- 2) Boa: quando produz de 50 a 75% de toda a forragem;
- 3) Razoável: quando produz de 25 a 50% de toda a forragem;
- 4) Pobre: quando produz menos do que 25% de toda a forragem.

Estes critérios (quantitativos) são práticos e de fácil aplicação, podendo ser usados, também, em relação à composição botânica, em que se avalia o processo de retrogressão, ou seja, o desvio do clímax (Excelente) para estágios iniciais de sucessão (Pobre).

Assim, numa pastagem considerada “Boa”, apenas o ajuste na carga animal pode promover a sua regeneração, ao passo que roçadas e vedações podem ser recomendadas para pastagens “Razoáveis” e, em último caso, para pastagens “Pobres”, deve-se recorrer a métodos mais contundentes de recuperação ou renovação.

5. Manejo ecofisiológico da pastagem e ecofisiologia do pastejo

Alguns trabalhos vêm sendo realizados no sentido de determinar um manejo de utilização do pasto que permita o melhor aproveitamento da luz como fonte de energia e, conseqüentemente, uma maior produção de material colhível, com o atual propósito de ter produtividade sem causar degradação da pastagem. Com esta expectativa, Carnevalli (2003) avaliou o acúmulo de forragem de *Panicum maximum* cv. Mombaça cultivado sob lotação rotacionada com diferentes alturas de resíduo (30cm – 95% de interceptação luminosa e 50 cm – 100% de interceptação luminosa). Concluiu-se que a altura de 30 cm (95% de interceptação luminosa) promoveu um maior acúmulo de folhas e menor alongamento de colmo e senescência de folhas basilares quando comparado com o tratamento com 100% de interceptação luminosa. Enquanto, Barbosa (2004) avaliando o capim tanzânia com alturas de resíduo (25 cm – 95% de interceptação luminosa e 50 cm – 100% de interceptação luminosa). Concluiu-se que a altura de 25 cm (95% de interceptação luminosa), foi o tratamento que promove a maior produção de forragem e de Moura Zanine, Anderson; Mauro Santos, Edson; de Jesus Ferreira, Daniele. Possíveis causas da 17 degradação de pastagens. [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet)®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 11, Noviembre/2005, [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105.html>

ganho de peso dos animais, além de promover a persistência da gramínea por respeitar os limites ecofisiológico da gramínea. Resultados semelhantes foram encontrados por Mello (2000) e Penati (2002), avaliando o capim *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

No sentido de tentar compreender melhor a resposta funcional de plantas e animais ao pastejo, ou seja, forma pela qual a condição em que o pasto é mantido interfere na produção de forragem e desempenho animal, foi realizada uma série de experimentos recentes com plantas forrageiras do gênero *Brachiaria* (Sarmiento, 2003 e Andrade, 2003; e Sbrissia, 2004) submetidos a regimes de lotação contínua e mantidos a 10, 20, 30 e 40 cm de altura através de ajustes freqüentes em taxa de lotação s utilizando bovinos.

Para as gramíneas do gênero *Brachiaria*, os resultados observados por Lupinacci, 2002; Andrade 2003; Molan, 2004; Sbrissia 2004, de forma geral, mostraram que no capim-marandu há uma amplitude ótima de condições de pasto para a produção de forragem de 20 a 40 cm, com produção de 8500 a 12500 Kg MS/ha. Por sua vez, os pastos mantidos a 10 cm apresentaram um aumento da população de plantas invasoras e diminuição de suas reservas orgânicas (carbono e nitrogênio) ao longo do experimento, indicando ser esta uma condição instável para as plantas de capim-marandu, levando a pastagem a degradação. Andrade (2003) e Molan (2004) observaram que dentro dessa amplitude (20 a 40cm), a produção de forragem praticamente não variou e, nas condições do experimento (solo de alta fertilidade e de 300 Kg de N/ha), ficou em torno de 26 t MS/ha. Esse comportamento indica uma grande flexibilidade de manejo do pastejo dessas plantas forrageiras

Torna-se evidente que o manejo do pastejo pode definir a disponibilidade de luz e, conseqüentemente, atenuar o efeito do sombreamento nas pastagens, tornando o sistema mais competitivo e duradouro.

6. Conclusões

Deve se estimular programas de seleção de gramíneas e leguminosas, no sentido de se obter cultivares adaptados às diferentes condições edafo-climáticas do Brasil.

Devemos cada vez mais aperfeiçoar as práticas de manejo e estudar técnicas de adubação de manutenção a longo prazo, para evitar a sua degradação.

Quanto ao uso do fogo como estratégia de manejo para melhorar as características químicas do solo, me parece não ser confiável, tendo em vista que muitos trabalhos mostram a diminuição da matéria orgânica do solo, ocasionando no final do processo a degradação da pastagem. Além de ser uma técnica ilegal.

Ficou evidenciado que o grave problema de degradação de pastagens, está diretamente ligado ao manejo errôneo realizado nas pastagens. Principalmente no que diz respeito à remoção, reposição de nutrientes no solo e ajuste na capacidade de suporte das pastagens.

Com o conhecimento e informações hoje disponíveis é possível constatar que plantas e animais em pastagens respondem de forma consistente a variações em estrutura do dossel forrageiro e o conhecimento dos limites ecofisiológico das gramíneas forrageiras é de Moura Zanine, Anderson; Mauro Santos, Edson; de Jesus Ferreira, Daniele. Possíveis causas da 18 degradação de pastagens. [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet)®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 11, Noviembre/2005, [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105.html>

um importante passo que se dá em direção a sustentabilidade e persistência das pastagens.

7. Referências bibliográficas

1. ALCÂNTARA, P.B. Zoneamento ecológico de plantas forrageiras, In: I Curso de manejo de pastagens. Nova Odessa-SP, p. 45-56, 1985.
2. ALVARES V. V.H.; NOVAES, R. F.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A.S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, p. 25-32, 1999.
3. ALVES, V.M.C.; VASCONCELLOS, C.A.; FREIRE, F.M.; PITTA, G.V. E.; FRAÇA, G. E.; RODRIGUES FILHO, A.; ARAÚJO, J.M.; VEIRA, J.R.; LOUREIRO, J.E. Milho. In: RIBEIRO, A.C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Eds.). Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais : 5. aproximacao. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, p. 314-316, 1999.
4. ALVIM, M.J.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; BOTREL, M.A. Efeito da fertilização nitrogenada sobre a produção de matéria seca e teor de proteína bruta da aveia (avena sativa), nas condições da Zona da Mata de Minas Gerais. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 16, n. 4, p. 606-14, 1987.
5. ANDRADE, F.M.E. Valor nutritivo da forragem e desempenho de bovinos de corte em pastos de Brachiaria brizantha cv Marandu submetidos a regimes de lotação contínua. Piracicaba, 2003, p. 95. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2003.
6. ARAÚJO, A. Á. de. Melhoramento das pastagens: agrostologia rio-grandense. 5ª ed. Porto Alegre, Sulina, 1978.
7. BARBOSA, R.A. Características morfofisiológicas e acúmulo de forragem em capim-tanzânia (*Panicum maximum* jacq. cv. tanzânia) submetido a frequências e intensidades de pastejo, Viçosa: UFV: 2004, p. 138. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, 2004.
8. BERNARDINO, E.R.A.; ROCHA, V.F.; PUGA, O. Espécies de cigarrinhas-das-pastagens (Hemiptera: Cercopidae) no meio-norte do Mato Grosso. Ciência Rural, v.33, p. 369-371, 2003.
9. BONO, J. A. M.; MACEDO, M. C.; EUCLIDES, V. P. B. Alterações nas propriedades químicas de um latossolo sob pastagem cultivada, após queima. In: VIII SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 1996, Brasília. Anais... Brasília: EMBRAPA-CPAC, p. 341-45, 1996.
10. BURTON, G.W.; JACKSON, J.E.; KNOX, F.E. The influence of light reduction upon the production, persistence, and chemical composition of Coastal Bermuda-grass, *Cynodon dactylon*. Agronomy Journal, Madison, 51, p. 537- 542, 1969.
11. CADISCH, G., SCHUNKE, R.M., GILLER, K.E. Nitrogen cycling in a pure grass pasture and grass/legume mixture on red latosol in Brazil. Tropical grassland, n.28, p.43-52, 1995
12. CARNEVALLI, R.A. Dinâmica da rebrotação de pastos de capim-Mombaça submetidos a regimes de desfolhação intermitente. Piracicaba: ESALQ: 2003, p. 128, Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2003.
13. CARVALHO, M.M., FREITAS, V., CRUZ FILHO, A.B. Requerimento de fósforo para o estabelecimento de duas gramíneas tropicais em solo ácido. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, 29, p. 199-209, 1994.

de Moura Zanine, Anderson; Mauro Santos, Edson; de Jesus Ferreira, Daniele. Possíveis causas da 19 degradação de pastagens. [Revista Electrónica de Veterinaria REDVET](http://www.veterinaria.org/revistas/redvet)®, ISSN 1695-7504, Vol. VI, nº 11, Noviembre/2005, [Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)® - Veterinaria Organización S.L.® España. Mensual. Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y más específicamente en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n111105.html>

14. CORRÊA, A.N.S.; ARONOVICH, S. Influência da queima periódica sobre a vegetação e sobre a fertilidade dos terrenos de pastagens. *Revista Brasileira Zootecnia*, v. 8, n. 2, p. 332-47, 1978.
15. CORSI, M.; NASCIMENTO Jr., D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras aplicado no manejo das pastagens. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C. ; FARIA, V.P. ed. *Pastagens: fundamentos da exploração racional*, Piracicaba, FEALQ, P. 1137, 1986.
16. DA SILVA, S.C.; CORSI, M. Manejo do pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 20., Piracicaba, 2003. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 156-185, 2000.
17. DA SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. A planta forrageira no sistema de produção. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 17., Piracicaba, 2000. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, p. 3-20, 2000.
18. DIAS FILHO, M.B. *Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação*, 2. ed. Embrapa, Amazônia, 173 p. 2005.
19. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de pesquisa agropecuária dos cerrados. Relatório técnico anual 1981. *Planaltina*, v. 5, p.190, 1981.
20. FONTANELI, R.S.; JACQUES, A.V.A. Melhoramento de pastagem natural: ceifa, queima, diferimento e adubação. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, v. 17, n. 2, p. 180-94, 1988.
21. GOMIDE, C.A.M. Características morfofisiológicas associadas ao manejo do capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq.). 2001. p. 107, Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2001.
22. GOMIDE, J. A. Morfogênese e análise de crescimento de gramíneas tropicais. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. *Anais...* Viçosa: UFV, p. 411-429, 1997.
23. HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Acúmulo de forragem e de material morto em pastagem nativa sob distintas alternativas de manejo em relação às queimadas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.2, p.599-604, 2002.
24. HERINGER, I.; JACQUES, A.V.A. Características de um Latossolo Vermelho sob pastagem natural sujeita à ação prolongada do fogo e de práticas alternativas de manejo. *Ciência Rural*, v.32, n.2, p.309-314, 2002.
25. HODGSON, J. *Grazing management - science into practice*. New York: John Wiley & Sons, Inc., Longman Scientific & Technical. 1990. 203p.
26. JACQUES, A.; VICTOR, A. A queima das pastagens naturais - efeitos sobre o solo e a vegetação. *Ciência Rural*, v.33, p.177-181, 2003.
27. KICHEL, A.N.; MIRANDA, C.H.B.; ZIMMER, A.H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária. In: SIMPOSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 1., 1999, Viçosa. *Anais...* Viçosa: UFV, p. 201-234, 1999.
28. LEITE, L.G. Ocorrência, produção e preservação de micélio seco de *Batkoa* e *Fúria* sp., patógenos das cigarrinhas das pastagens. p. 151, 2002, ESALQ, Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2003.
29. LEITE, L.G.; ALVES, S.B.; TAKADA, A.; BATISTA FILHO, A.; ROBERTS, D.W. occurrence of entomophthorales on spittlebugs pests of pasture in eastern São Paulo state, Brazil. *Arquivos Institute Biology, São Paulo*, v.69, n.3, p.63-68, 2003.

30. LEITE, V.B.O, MONTEIRO, F.A., WERNER, J.C., CARRIEL, J.M., LIEM, T.H. Uso de gesso combinado com fontes de fósforo, na consorciação colômbio e sirato cultivados em solos de cerrado. Zootecnia, Nova Odessa, ed.3, p.223. 1985.
31. LEMAIRE G., 2001. Ecophysiological of Grasslands : Dynamics aspects of forage plant population in grazed swards. Proceedings of the XIX International Grassland Congress, São Pedro, São Paulo (Brasil), 10 - 21 février 2001, 29-37 - (Introductive paper)
32. LUPINACCI, A.V. Reservas orgânicas, índice de área foliar e produção de forragem em Brachiaria brizantha cv. Marandu submetida a intensidades de pastejo por bovinos de corte. Piracicaba, 2002. 160 p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz".
33. MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. Campo Grande: EMBRAPACNPGC, 2000. 4 p. (Comunicado Técnico, 62).
34. MACEDO, M.C.M. Degradação de pastagens; conceitos e métodos de recuperação In: "SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL". Anais..., Juiz de Fora. P.137-150, 1999.
35. 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, p.28-62, 1995.
36. 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, p.71-72, 1993.
37. MATCHES, A.G. 1970. Pasture research methods, In: NATIONAL CONFERENCE ON FORRAGE QUALITY EVALUATION AND UTILIZATION, Lincoln, Nebraska, 1969. Proceeding... Lincon, Nebraska Center for Continuing Education. P. 1-132.
38. Mattos, W.T. de Avaliação de pastagem de Capim-Braquiária em degradação e sua recuperação com suprimento de nitrogênio e enxofre. Piracicaba, 2001. 108 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2001.
39. MEIRELLES, M.N. Degradação de pastagens-critérios de avaliação, In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 2., 1993, Nova Odessa, SP. Anais... Nova Odessa. p.27-40, 1993.
40. MELLA, C.S. O. Manejo como fator de recuperação de pastagens In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 2., 1993, Nova Odessa, SP. Anais... Nova Odessa. 1993. p.61-78.
41. MELLO, A.C.L. Respostas morfofisiológicas do capim Tanzânia (*Panicum maximum*) irrigado à intensidade de desfolha sob lotação rotacionada. Piracicaba: ESALQ: 2002. 67 p. (Tese de Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
42. MENEZES, O. B. J. Melhoramento e recuperação de áreas de pastagens através da introdução de outras espécies, In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 2, 1993, Nova Odessa, SP. Anais... Nova Odessa. p.187-199, 1993.
43. MOLAN, L.K. Estrutura do dossel forrageiro e interceptação luminosa em pastos de Brachiaria brizantha cv Marandu submetidos a regimes de lotação contínua. Piracicaba, 2004, p. 89. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior "Luiz de Queiroz".
44. MONRADO, A. Conservação do solo, In: Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, Londrina-PR, p. 62-80, 1988.

45. MONTEIRO, F.A. Nutrição mineral de forrageiras. In: CARMELLO, Q.A. de C. C. e MONTEIRO, F.A. Curso de nutrição mineral de plantas, 7. Brasília, ABEAS, 1995. P. 34-57.
46. NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ADESE, B. Acumulo de biomassa na pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2, 2004. Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, p. 289-346, 2004.
47. 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, 325p. 1994.
48. PEDREIRA, C. G. S. Avanços metodológicos na avaliação de pastagens. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Recife, 2000. Anais de Palestra. Recife: SBZ, 2002.
49. PEDRO, Jr., M. J., ALCÂNTRA, P. B.; ROCHA, G. L.; ALFONSI, R. R.; DONZELI, P. L. Aptidão climática para plantas forrageiras no Estado de São Paulo. Campinas, Instituto Agronômico, 1990.
50. PENATI, M.A. Estudo do desempenho animal e produção do capim Tanzânia (*Panicum maximum*) em um sistema rotacionado de pastejo sob irrigação em três níveis de resíduo pós-pastejo. Piracicaba: ESALQ: 2002, 117 p. Tese (Doutorado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002.
51. PERON, A.J.; EVANGELISTA, A.R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. Revista Ciências agrotecnica, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.
52. PIRES, C.S.S.; PRICE, P.W.; OLIVEIRA, R.C. de. Distribution of the spittlebug *Deois flavopicta* Stal (Homoptera: Cercopidae) on wild and cultivated host species. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v.29, n.3, p.401-412, 2000.
53. ROCHA, G.L. Situação das pastagens no Estado de São Paulo - pastagens naturais e cultivadas. In: Curso de Manejo de Pastagens, 1, Nova Odessa, 1985, Instituto de Zootecnia, p.1-24, 1985.
54. SARMENTO, D.O.L. Comportamento ingestivo de bovinos em pastos de capim-Marandu submetidos a regimes de lotação contínua. Piracicaba, 2003, p. 76, Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2003.
55. SBRISSIA, A.F. Morfogênese, dinâmica do perfilhamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-marandu sob lotação contínua. Piracicaba, 2004. 199 p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2004.
56. SILVA, F.C. Manual de análises químicas do solo, plantas e fertilizantes. Brasília: Embrapa, comunicação para transferência de tecnologia, p. 370, 1999.
57. SIQUEIRA, C. Calagem para plantas forrageiras. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1, Nova Odessa, SP, 1985. Anais..., Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, p. 77-91, 1986.
58. SOARES, C.M.; VALENTIM, J.F.; GUILHERME, P. Recomendação de calagem e adubação para pastagens no Acre. Circular técnico n. 42, p. 06. 2002.
59. VEIGA, J. B. da e FALESI, I. C. Recomendação e prática de adubação de pastagens cultivadas na Amazônia Brasileira. In: SIMPÓSIO SOBRE CALAGEM E ADUBAÇÃO DE PASTAGENS, 1, Nova Odessa, SP, 1985. Anais..., Piracicaba, Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, p. 256-82, 1986.
60. WERNER, J.C. Adubação de pastagem. Nova Odessa, Instituto de Zootecnia, 1986, 49p. (Boletim técnico, 18)
61. WERNER, J.C., PAULINHO, V.T.P., H., ANDRADE, N. de O., QUAGGIO, J.A. Recomendação de adubação e calagem para o estado de São Paulo, 2. Ed. Campinas, Instituto Agronômico e Fundação IAC., 1996. p. 263-273.

62. WHITEMAN, P.C. Tropical pasture science. New York, Oxford University Press, 1980. 32p.
63. ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M. Competição entre espécies de plantas - uma revisão. Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia, v. 11, p. 103-122, 2004.

Trabajo recibido el 01/10/2005, nº de referencia 110509_RED VET. Enviado por su autor principal, miembro de la [Comunidad Virtual Veterinaria.org](http://www.veterinaria.org)®. Publicado en REDVET® el 01/11/05.

REDVET® - Veterinaria.org® - Comunidad Virtual Veterinaria.org® - Veterinaria Organización S.L.®. Se autoriza la difusión y reenvío de esta publicación electrónica en su totalidad o parcialmente, siempre que se cite la fuente, enlace con Veterinaria.org - <http://www.veterinaria.org> y REDVET® <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> y se cumplan los requisitos indicados en [Copyright](#) 1996-2005