

RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS

Alexandre de Oliveira Barcellos

I - INTRODUÇÃO

Os solos utilizados na exploração pecuária sofrem, em muitos casos, perda de produtividade em decorrência da retirada de elementos através de plantas, animais e ação das chuvas e ventos. O homem nesse contexto é de fundamental importância, pois com medidas inconscientes poderá provocar danos ainda maiores ao ecossistema.

Os fatos mencionados assumem importância maior quando nos transportamos para a região dos Cerrados. As condições de clima, com temperaturas elevadas e precipitação intensa e concentrada, em poucos meses do ano, e solos altamente permeáveis e de baixa fertilidade natural, tornam a região vulnerável à ações incompatíveis com seu ecossistema.

Outro fator importante, são as características da exploração pecuária da região. A fase de cria e recria, atividades preponderantes, são as que mais retiram os elementos minerais do solo, principalmente nitrogênio, fósforo, cálcio, magnésio e potássio, trazendo um grande empobrecimento do solo.

A região dos Cerrados conta com aproximadamente 75 milhões de hectares em pastagem natural e cultivada. Desse total cerca de 24 milhões de hectares são utilizados com pastagens de gramíneas naturalizadas e cultivadas (IBGE, 1980). O gênero *Brachiaria* tem a maior representatividade nesse total.

A queda da produtividade verifica-se pelo acúmulo dos fatores que a causam. Destacariamos entre esses, a incompatibilidade do germoplasma com o meio, manejo inadequado das pastagens, falta de fertilização de reposição (manutenção), uso indiscriminado do fogo, compactação superficial, não consorciação com leguminosas e ataques de pragas. Podemos verificar que, a maioria desses fatores estão ao alcance da manipulação pelo homem.

A degradação das pastagens hoje aflige grande número de pecuaristas e na sua recuperação faz-se necessário a adoção de práticas combinadas ao uso de insumos. Os custos são variáveis em função dos níveis de degradação, mas as práticas de recuperação devem ser compatíveis às condições e capacidade de cada propriedade ou região.

Resultados alentadores, na recuperação de pastagens degradadas, foram obtidos com o uso de espécies forrageiras adaptadas às condições dos cerrados, bem como ao uso de fertilizantes e implementos. Certamente toda e qualquer ação com objetivo de recuperar a pastagem, deve ter continuidade ao longo dos anos, de maneira a não desencadear novos processos de degradação da mesma.

Certamente, existe muito para ser feito em termos de se obter uma solução viável e econômica para recuperação de pastagens degradadas. Um dos aspectos de fundamental importância para frear os crescentes processos, bem como dar um grande passo para recuperação de pastagens, seria a conscientização de que as pastagens necessitam ser encaradas como culturas, exigindo, portanto, cuidados especiais para preencher os requisitos

indispensáveis na manutenção da fertilidade do solo e da produtividade.

II - DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS

a) Caracterização

A degradação de pastagens, nativas ou cultivadas, se processa com a alteração do revestimento inicial da flora forrageira. As melhores espécies vão sendo eliminadas e substituídas por outras de baixo valor forrageiro. Geralmente, essa mudança é provocada pela má utilização da pastagem e pelo esgotamento da fertilidade do solo. A Figura 1 demonstra os pontos em função do tempo, onde se desencadeiam os processos de improdutividade e degradação. Nos cerrados, existe uma redução de tempo para cada período. Poderíamos considerar o início do declínio aos 4 anos, início da degradação ao 6 anos e degradação avançada aos 8 anos.

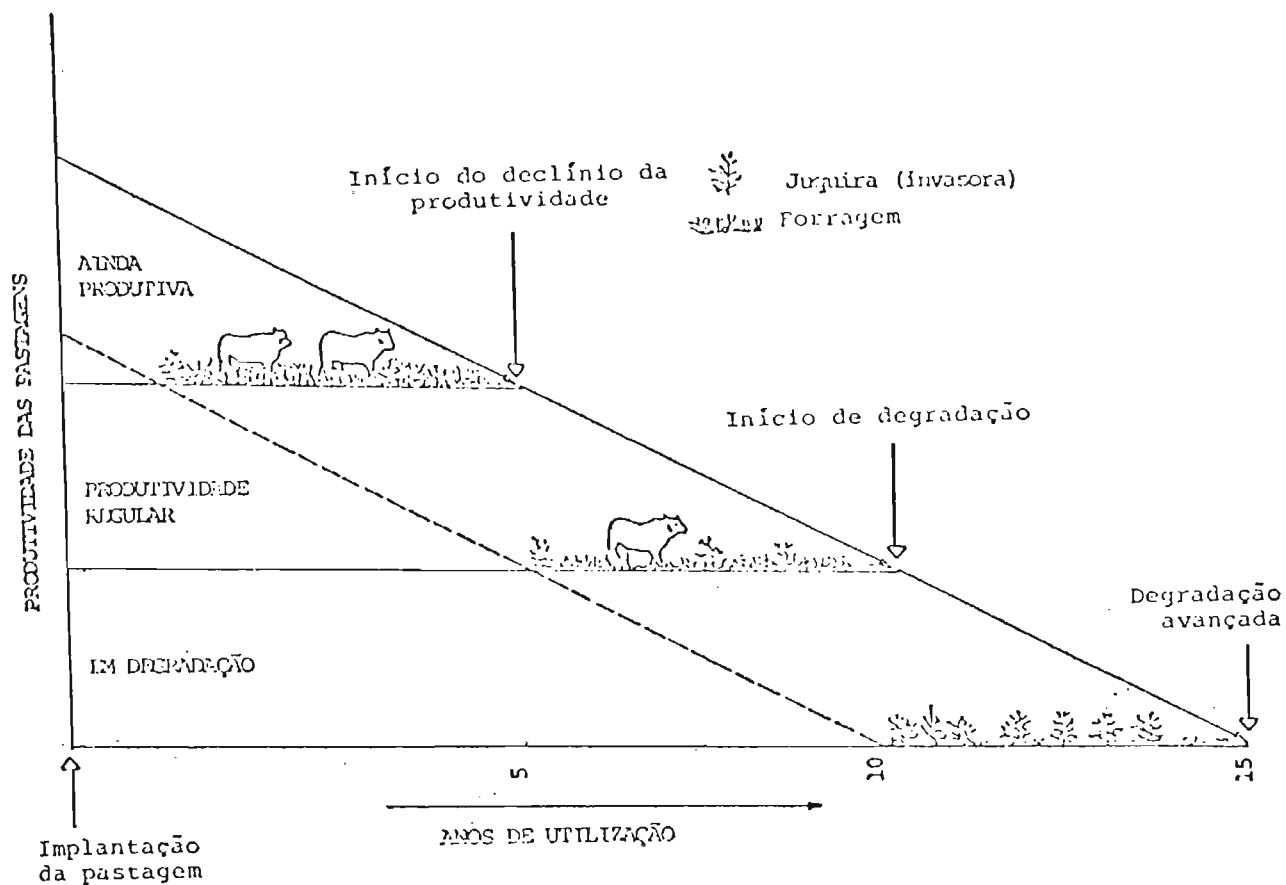


Figura 1 - Fases da produtividade de uma pastagem de capim colônio em área de floresta amazônica.

FONTE: Serrão & Falesi

Baseado em um trabalho de Renner e Johnson, ajustado para as condições dos Cerrados, uma pastagem está em processo de degradação quando apresenta as seguintes características:

1. A Produção de forragem diminui com a redução de qualidade, altura e volume, mesmo nas épocas favoráveis ao crescimento;
2. Há diminuição na área do solo coberta pela pastagem, e pequeno número de plantas novas, provenientes de ressemeadura natural;
3. Há o aparecimento de espécies invasoras de folha larga, competindo por nutrientes e de processos erosivos pela ação das chuvas;

4. Existe grandes proporções de espécies invasoras, colonização da pastagem por gramíneas nativas e processos erosivos acelerados.

Baseado nas características acima descritas, é possível criar uma escala de degradação que varia de 1 a 4, onde o menor estado de degradação seria GRAU 1, ocorrendo somente a característica 1. Os demais GRAUS de degradação seriam criados pelo somatório das características: $1 + 2 = \text{GRAU } 2$; $1 + 2 + 3 = \text{GRAU } 3$ e $1 + 2 + 3 + 4 = \text{GRAU } 4$.

b) Causas

As causas da degradação das pastagens estão associadas a um grande número de decisões tomadas pelo pecuarista. Essas decisões atuarão sobre a produtividade e longevidade das pastagens, e terão o seu início na época da sua implantação até a sua utilização ao longo dos anos.

Alguns fatores causadores da degradação das pastagens estão diretamente relacionados com as tomadas de decisão e dentre elas, podemos citar:

b1 - Preparo de solo - É um fator de grande importância, pois quando mal efetuado trará consequências indesejáveis, podendo até comprometer precocemente a capacidade de produção da pastagem. Um dos efeitos indesejáveis é o reaparecimento da vegetação nativa do cerrado, competindo por luz e nutrientes. Podemos destacar também, como efeito do solo mal preparado, a germinação desuniforme, influenciando o estabelecimento e permitindo a exposição do solo a ação dos intempéries. A não observância das práticas conservacionistas são de grande importância para o aumento das perdas de nutrientes.

b2 - Escolha das espécies forrageiras - A eleição das espécies forrageiras para a formação de pastagens, em relação a sua adaptação às condições do meio ambiente, tem que levar em conta os seguintes fatores: exigências nutricionais, persistência, facilidade de propagação no estabelecimento, produtividade, capacidade de consorciação e, finalmente seu valor nutritivo (valor forrageiro). Tais fatores são fundamentais para se obter uma pastagem produtiva ao longo dos anos.

b3 - Fertilização - Não se pode exigir de uma planta forrageira um crescimento vigoroso e exuberante por vários anos, caso não tenha condições mínimas de fertilidade do solo. Quanto mais exigente for a espécie forrageira, maior será o volume e a intensidade de adubação de formação e manutenção.

Após o plantio verifica-se um crescimento satisfatório que decresce nos anos seguintes. A queda de vigor e disponibilidade de forragem é fruto do esgotamento de, principalmente, fósforo, nitrogênio e potássio existentes no solo. Esses elementos foram exportados da pastagem através de produtos animais e perdas pela ação do tempo. Portanto, faz-se notória a importância das adubações de formação e manutenção.

Hoje temos grandes áreas de pastagem degradadas que foram semeadas após 2 a 3 anos de cultivos anuais de grãos e utilizadas, indiscriminadamente, sem ter sido supridas suas necessidades, que são semelhantes aos cultivos anuais.

b4 - Ataque de Pragas - A principal praga das pastagens é a cigarrinha (*Deois* Spp.) que em sua ação contribui muito, associadas a outros fatores, para a diminuição do vigor das

plantas, causando inclusive sua morte.

As condições da pastagem, em relação a sua capacidade de produção e ao manejo, são fundamentais para diminuir o efeito dessa e de outras pragas..

b5 - Uso do fogo - O emprego indiscriminado do fogo, causa um esgotamento da planta e grande perda de elementos, levados pelo vento e chuvas. As temperaturas elevadas provocadas pelo fogo são prejudiciais a vida microbiana do solo e não permitem a reciclagem de elementos contidos nas folhas e talos caídos sobre o solo. Outro efeito indesejável, são os prejuízos causados sobre as sementes de espécies forrageiras, eliminando o surgimento de novas plantas.. Seu uso deve ser restrito a casos muito específicos e de necessidade comprovada.

b6 - Ausência de consorciações - Tem se atribuído, como causa de degradação, a deficiência de elementos minerais no solo e sem dúvida, o nitrogênio é o principal. Uma das formas econômicas e eficientes para suprir essa deficiência é a utilização de leguminosas forrageiras. Grandes quantidades de nitrogênio podem ser incorporadas ao sistema, através da fixação simbiótica e reciclagem pela queda de folhas, e talos das leguminosas.

b7 - Manejo mal feito - A produtividade e a vida útil de uma pastagem está diretamente relacionada ao manejo a ela imposta. Muitas vezes com o declínio da produção tende-se a intensificar a utilização para manter os níveis de produção. Com essa medida provoca-se um pastejo intenso e drástico acelerando, ainda mais, o processo degenerativo desta pastagem. Os efeitos do manejo exercido sobre as pastagens e suas relações, com a

capacidade produtiva encontram-se esquematizados na FIGURA 2.

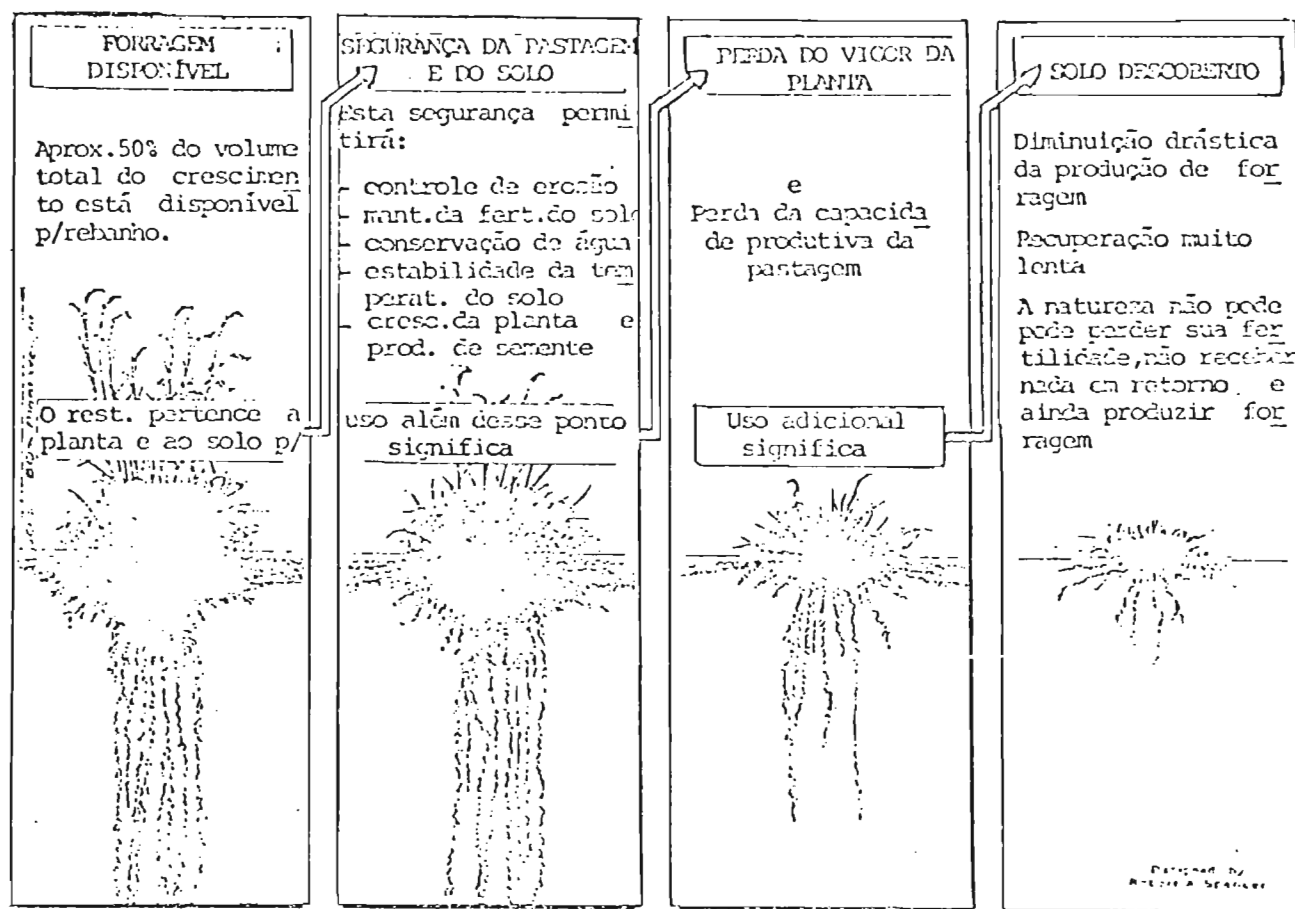


FIGURA 2. Super pastejo de plantas forrageiras, reduz o crescimento das raízes na mesma proporção da parte aérea. Caso seja mantido o superpastejo as plantas morrem e são substituídas por espécies não forrageiras.

FONTE: SEMPLE, A.T. (adaptada)

b8 - Compactação superficial - O pisoteio efetuado por animais, sobre uma pastagem, causam uma compactação superficial. Esse fato será responsável por uma menor taxa de infiltração de água, por um impedimento para o desenvolvimento do sistema radicular da pastagem e por um ambiente hostil para a fixação e desenvolvimento de plantas provenientes da ressemeadura natural.

c. Precauções

Todos os tópicos mencionados como causadores da degradação deverão ser o alvo de nossas ações, como precaução contra a degradação das pastagens.

Maiores subsídios poderão ser encontrados nas aulas referentes aos temas abordados. Nelas estão todas as recomendações técnicas e práticas que reduzirão sensivelmente os riscos de se desencadear um processo degradativo das pastagens.

d. Consequências

As consequências da degradação das pastagens podem ser facilmente previstas. Além das perdas de produtividade e a diminuição da renda dos pecuaristas, temos também perdas incomensuráveis no que diz respeito ao solo e sua potencialidade de produção. Esse patrimônio deve ser zelado e preservado como garantia para as gerações futuras.

Quanto maior for o emprego de conhecimentos técnico-científicos nas áreas de mecanização, química e física dos solos, germoplasma forrageiro e manejo animal maior será a longevidade e a produtividade da pastagem. A medida que esses conhecimentos forem desconsiderados e a exploração tornar-se empírica, correremos riscos de ver grandes áreas alijadas dos processos produtivos.

III - RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS

a) Procedimentos iniciais

A recuperação ou restauração de pastagens degradadas consiste na adoção de práticas adequadas, visando restabelecer

suas características produtivas. As operações ou métodos empregados na recuperação, vão depender das condições da área e da própria pastagem. (FIGURA 3).

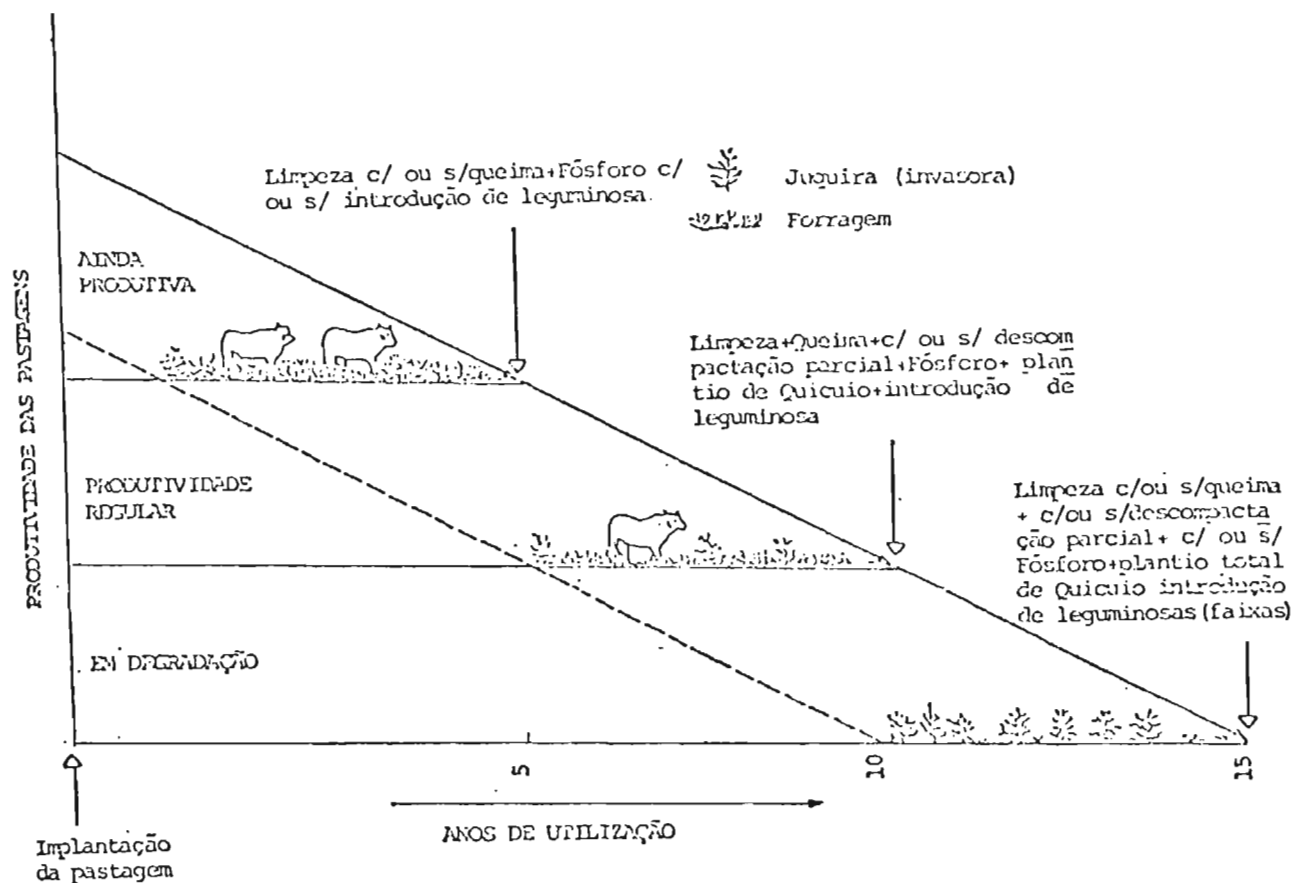


Figura 3 - Tecnologias para manutenção da produtividade, melhoramento e renovação de pastagens de capim Colonião em área de floresta amazônica.

FONTE: Serrão & Falesi

Alguns procedimentos iniciais devem ser executados, independentemente dos métodos a serem empregados na restauração da pastagem. São eles:

- pastejo intensivo da área para o aproveitamento da pastagem existente.
- eliminação de plantas invasoras por arranquio,

passagens de rolo de faca ou uso de herbicida.

- enleiramento e limpeza da área.
- revisão e restauração de curvas de nível e terraços.
- coleta de amostra de solo para análise e em função dessa, diagnose e recomendações visando a recuperação ou cultura a ser implantada.

b) Métodos para recuperação

Serão discutidos a seguir 4 métodos para recuperação de pastagens degradadas: b1) uso de fertilizantes; b2) uso de implementos; b3) introdução de espécies; b4) uso de culturas anuais. Todos os métodos assinalados, apresentam pontos comuns, uma vez que o uso de fertilizantes poderá estar associado aos implementos e esses por uma vez à introdução de espécies. O mesmo se verifica com o uso de culturas anuais, pois exigirá fertilizantes, implementos e a introdução de espécies.

b1) Uso de fertilizantes na recuperação de pastagens

Como é do nosso conhecimento, os solos dos Cerrados apresentam uma baixa fertilidade natural. Elementos minerais como P, K, S, Ca, Mg e micronutrientes apresentam-se em baixos níveis originalmente nos solos. Essas deficiências são minimizadas com adubações, na ocasião da formação da pastagem.

O emprego de fertilizantes na recuperação de pastagens é prática quase que obrigatória. Em função da extração, pela forragem e perdas de solo, os níveis de fertilidade tendem a baixar, causando a queda na produção de forragem. Nesse momento surge outro elemento determinante no processo de degradação que é o nitrogênio. Quando falarmos de adubação para recuperação de

pastagens, consideraremos todos os elementos, mas com especial atenção o N, P, K e S, que são considerados os mais limitantes e deficientes em solos de pastagem.

Como mencionado em aulas anteriores, o fósforo é o elemento mais importante no estabelecimento inicial do pasto de gramínea, cedendo esse lugar para o nitrogênio depois do pasto estabelecido. Isso não quer dizer que N não tenha efeito no estabelecimento e o P na manutenção da produtividade. Acontece que, no preparo do terreno para o plantio da pastagem, há incorporação de restos vegetais, melhoria da aeração e retenção de água os quais propiciam condições favoráveis para uma mais rápida mineralização da matéria orgânica do solo e liberação de nitrogênio, para o crescimento inicial dos capins.

Diante da importância do fósforo tanto na formação como na manutenção da produtividade, não podemos descuidar do fornecimento de adubo fosfatado na recuperação da pastagem. Quando os níveis de P estão baixos, a adubação oferece 3 vantagens principais:

- 1 - Eleva os teores de fósforo na forragem com reflexos positivos na nutrição animal.
- 2 - Estimula maior perfilhamento das plantas já existentes e o surgimento de plantas novas, resultante de sementes produzidas pela própria forrageira. Isso aumenta a cobertura do solo, evita o desenvolvimento de plantas invasoras e combate a erosão laminar.
- 3 - Melhora a eficiência da adubação nitrogenada. Esta, quando efetuada em solos deficientes em fósforo, não produz os

resultados desejados.

Nos casos em que os teores de fósforo do solo da pastagem já estejam com níveis médios (acima de 5 ppm para espécies tolerantes a baixa fertilidade e acima de 10 ppm para espécies exigentes), já não é necessária adubação fosfatada. Caso os teores estejam mais baixos que esse índice, recomenda-se a aplicação de 40 a 80 Kg de P_2O_5 /ha, na forma de adubo prontamente solúvel, como o superfosfato simples (que contém enxofre além do fósforo).

De modo geral, o nitrogênio é o principal nutriente das gramíneas forrageiras, pois proporciona aumento imediato e visível da produção de forragem.

Existindo deficiência de nitrogênio no solo o crescimento é lento, as plantas ficam amareladas de porte pequeno, com poucos perfilhos e o teor de proteína torna-se deficiente para nutrição animal. Nesse quadro apresentado, temos o N como elemento preponderante na degradação da pastagem.

A fonte natural de nitrogênio no solo é a matéria orgânica que não é absorvida diretamente pelas plantas. É preciso que ela se decomponha, pela ação lenta e contínua dos microorganismos, para liberar N prontamente assimilável às plantas. Considerando que a pastagem após a sua formação, não sofre nenhum tipo de escarificação do solo e, conseqüentemente, reduzindo sua aeração e atividade de microorganismo, a mineralização da matéria orgânica também se reduz. Assim sendo, quando a planta é destituída de sua maior fonte de N, terá sua capacidade de desenvolvimento e produção reduzida.

Esse fato está sendo observado nas pastagens de

braquidria no Brasil Central, que após 4 anos de utilização tem sua capacidade produtiva reduzida e sendo conduzida a degradação.

Num experimento realizado no CPAC, verificou-se aumentos significativos na produção de *A. gayanus*, *B. cruzi* e *B. decumbens* com aplicações de 40 Kg de N/ha. Normalmente as respostas são lineares até níveis de 200 Kg N/ha. Na Figura 4 poderá ser verificado o efeito de aplicação do N e sua resposta na produção de forragem.

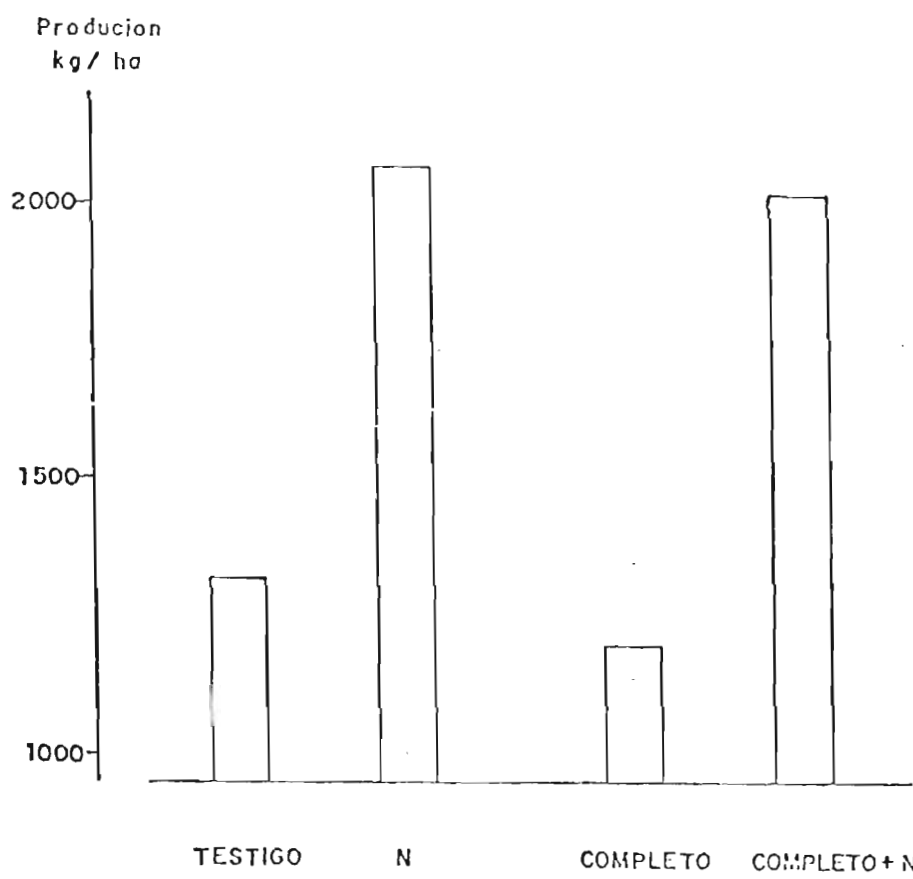


FIGURA 4. RESPOSTA DE *A. GAYANUS* DEGRADADO A APLICAÇÃO DE NUTRIENTES NUM LV DE CERRADOS(CPAC)

Certamente o uso de fontes nitrogenadas necessita de uma análise econômica (relação ^{custo / benefício} benefício/custo), para que seja efetuada uma recomendação. Segundo CORSI (1975) o uso de N será rentável desde que o excesso de forragem advindo da adubação, possa ser colhido e utilizado na forma de feno ou ensilagem, nas épocas de deficiência de forragem.

As constatações anteriores, referem-se a pastagens onde ainda existe possibilidade de resposta a aplicação de fertilizantes nitrogenados. Quando nos referimos a pastagens degradadas, as condições são adversas. Primeiramente, a deficiência de vários elementos, torna limitante a resposta ao N aplicado. Além disso, a condição debilitada da gramínea, pequena cobertura do solo e presença de invasoras, fazem com que ocorra grandes perdas do elemento, não refletindo portanto, em altas produções de forragem.

Todavia, o uso de N na recuperação de pastagens pode ser aconselhado, quando associado a outras técnicas que serão discutidas ainda neste tema.

Quanto as fontes de fertilizantes nitrogenados, existem recomendações para o uso na forma de sulfato de amônio, uma vez que fontes como uréia, estão sujeitas a grandes perdas por volatilização.

O potássio (K), após o N e P, é terceiro elemento em importância, para manutenção e recuperação da produtividade. Esse elemento, tem funções específicas na estrutura da planta, na translocação de carboidratos sintetizados e atua na atividade das enzimas. Portanto, recomenda-se a utilização desse elemento

para permitir um desenvolvimento desejado tanto de gramíneas como leguminosas.

Em pastagens formadas em solos com teores originalmente adequados de potássio, há uma reciclagem do elemento através da urina e fezes dos animais, que voltam ao pasto. Quando os teores no solo são baixos, (abaixo de 30 ppm nos solos de cerrados) torna-se necessária a devida correção.

No CPAC tem se recomendado a aplicação máxima de 60Kg de K₂O/ha (como KCl) tanto na formação como na recuperação da pastagem. Doses maiores de K não são recomendadas, uma vez que o solo não tem capacidade de armazená-lo, e está sujeito a perdas por lixiviação.

O enxofre tem grande importância na síntese das proteínas. Sua principal função é a conversão do nitrogênio não proteico em proteína.

As necessidades de enxofre parecem ser da ordem de 10 a 40 Kg S/ha. Quando usado sulfato de amônio ou superfosfato simples, estas necessidades são plenamente satisfeitas.

Na tabela 1, são encontrados resultados que mostram o fósforo como principal nutriente limitante da produção, seguido pelo enxofre. Pode-se observar que os maiores rendimentos de forragem foram obtidos em fórmulas de adubação em que esses dois elementos nutrientes estão associados ao nitrogênio químico. Os resultados também indicam que os micronutrientes não limitaram a produção forrageira, o mesmo ocorrendo em relação ao potássio.

TABELA 1. Produção de matéria seca de capim-colonião sob diversos tratamentos de fertilização em Xambioá, norte de Goiás.

Tratamentos	1º corte	2º corte	3º corte	Total de 3 cortes
	17/03/1979	22/11/1979	30/04/1980	
	kg/ha			
Colonião Degradado	770	1 090	630	2 490 7
Colonião Degradado mais Leguminosas	990	1 160	1 520	3 670 7
Completo	770	1 210	1 700	3 680
Completo menos P	540	1 060	590	2 190 -
Completo menos K	780	1 670	1 630	4 080 ✓
Completo menos S	860	760	740	2 360.
Completo menos Calcário	880	2 610	1 050	4 540 ✓
Completo menos FTE	730	1 840	1 060	3 630 -
Completo mais N menos Leguminosas	1 500	2 530	1 900	5 930
P mais S mais N menos Leguminosas	1 020	3 660	1 670	6 350

- P: Superfosfato simples, exceto no tratamento 06, onde se usou super triplo na base de 100kg de P_2O_5 /ha.

K: Cloreto de potássio, na base de 100kg de K_2O /ha.

S: Como componente do superfosfato simples, exceto no tratamento 04, onde se usou enxofre elementar.

FTE: Mistura comercial de micronutrientes, na base de 30kg do produto/ha.

N: Uréia, na base de 150kg de N/ha.

Calcário: Calcário dolomítico, na base de 1t/ha.

Leguminosas usadas e que não se estabeleceram: *Puerária*, *Centrosema* e *Stylosanthes guianensis*, plantadas 3kg de sementes de cada espécie/ha.

FONTE: Relatório Técnico (1980) EACOPA.

A aplicação dos fertilizantes, recomendados para recuperação de pastagens degradadas, devem ser efetuadas no início do período chuvoso.

Para se obter a recuperação de uma pastagem, devem ser atendidas as necessidades dos demais nutrientes (Ca, Mg e microelementos). As informações podem ser melhor conseguidas, nos temas específicos de adubação para formação e manutenção da pastagem.

Para maior facilidade e eficiência, na recuperação da pastagem, deverão ser seguidos os procedimentos mencionados no início do capítulo.

b2) Uso de implementos na recuperação de pastagens

Como foi levantado anteriormente, as pastagens cultivadas sofrem uma queda de sua produção em função de vários fatores. Destacamos os níveis de fertilidade do solo, como um dos principais causadores da degradação. Levantaremos agora a utilidade de implementos agrícolas, associadas ou não a outras técnicas, como ferramentas na recuperação de pastagens degradadas.

Citaremos alguns implementos e seus objetivos na recuperação de pastagens.

1 - Grades leves (niveladoras)

A operação de escarificação superficial do solo, (aproximadamente 5 cm) é empregada quando desejamos introduzir espécies forrageiras em uma pastagem degradada. Para tal finalidade pode ser empregada a grade niveladora, escarificadores ou mesmo o trabalho manual com enxadas. No CPAC, Couto (1978) alcançou com grande sucesso, o estabelecimento de leguminosas forrageiras em campos nativos e pastagens de braquiária, com o uso de um tipo de grade niveladora com dentes (Turbotiller) Tabela 2. Resultados semelhantes foram obtidos quando se utilizou a grade niveladora convencional.

TABLEA 2 - Efeito de métodos de renovação, no estabelecimento de leguminosas em sobre-semeadura (média de 12 obs).

ECOTIPOS	Renovadora de pastagens (Chisel)	Grade leve (Turbo)
	----- nº plantas m ² ¹ -----	-----
<u>S. capitata</u> BRA 007251	17	22
<u>S. capitata</u> BRA 005886	26	52
<u>S. macrocephala</u> Cv. Pinociro	4	17
<u>S. guianensis</u> cv. Bandeirante	31	33

¹ Contagem realizada 45 dias após semeadura

FONTE: CPAC

Essa prática apresenta grandes vantagens por sua economicidade, uma vez que o implemento utilizado não exige tratores de grande potência, e o rendimento por hora de trabalho é elevado.

O efeito da grade niveladora sobre a pastagem é reduzido, pois não efetua revolvimento acentuado ou controla a competição, mas é o suficiente para formar uma situação propícia ao estabelecimento de novas plântulas. Esta prática deve estar associada a utilização de fertilizantes, segundo as necessidades das espécies.

2 - Grades pesadas (aradoras)

Em função da época de utilização e sua associação a outras técnicas, o uso de grade aradora, na recuperação de pastagens, apresenta duas finalidades: a erradicação de espécies e o revolvimento do solo.

Com o objetivo de erradicação, para rotação de culturas ou semeadura de leguminosas em faixas, a grade desempenha um papel muito eficaz. Utilizada no início da estação das secas, atua com eficiência na erradicação das espécies forrageiras e invasoras. No CPAC foram obtidos sucessos na erradicação de *E. decumbens*, com o uso estratégico de gradagens, no período da seca, e herbicidas (ver tema: Recuperação de Pastagens com Uso de Herbicidas). As braquiárias são espécies que, mesmo degradadas, apresentam grande capacidade de rebrote e dispersão sementes, tornando sua erradicação trabalhosa. As espécies de crescimento cespitoso, como colonião e jaraguá, sofrem muito com a ação de gradagem pesada no período seco, tornando sua eliminação facilitada.

Muitas vezes, em função da cultura e necessidade de incorporar fertilizantes, será utilizado o preparo convencional de solos (arado e grade). Quando isso ocorrer, certamente a eliminação das espécies forrageiras será mais eficiente.

Uma segunda finalidade da gradagem, é o revolvimento do solo associado a incorporação de fertilizantes e sementes, para recuperação de pastagens degradadas.

Em áreas de pastagem, o efeito do pisoteio conduz a uma redução da infiltração de água e aumento na densidade do solo, caracterizando uma compactação superficial, que limita o

desenvolvimento radicular e, conseqüentemente, surgem deficiências de elementos como N, P, S. (Tabela 3 e 4).

TABELA 3. Pressão por pisoteio.

Tipo de carga	kg/cm ²
Bovino - 400 kg	3,5
Ovino - 60 kg	2,1
Homem - 70 kg	0,35 - 1,12
Trator de esteira	0,21 - 0,56
Caminhão - 15 t	5,97

FONTE: PRIMAVESI (1982)

TABELA 4. Influência do pastoreio na infiltração de água.

Pastoreio	Infiltração mm./100 mm	% de poros maiores u/capilares	Densidade aparente até 6 cm
Intenso	75,7	24,4	1,43
Moderado	49,6	24,4	1,36
Leve	49,2	26,8	1,36
Ausente	29,3	-	-

FONTE: PRIMAVESI (1982)

Levantamentos executados no CPAC, demonstram que a compactação, em solos de pastagem somente são consideráveis nos primeiros 10 cm de profundidade. A atuação da grade aradora, tem capacidade de quebrar essa estrutura e promover desagregação da

maior potência, tornando seu emprego oneroso e: 2) a inexistência, exceto em casos específicos, de compactação em profundidades superiores a 10 cm.

4 - Renovadora de pastagens

É um implemento desenvolvido já há alguns anos na Austrália, com a finalidade de renovar pastagens, através da introdução de leguminosas e gramíneas.

A grande vantagem desse implemento, é permitir a introdução de novas espécies (leguminosas e gramíneas) e efetuar a adubação em uma mesma operação.

O uso de renovadora de pastagens, tem apresentado bons resultados nas pastagens de clima temperado, principalmente, no Rio Grande do Sul. As características dos campos nativos e cultivados dessas regiões, apresentam condições favoráveis aos mecanismos de preparação do solo e controle da competição.

Na região dos Cerrados, o uso desses implementos é pouco difundido. No CPAC, foram efetuados alguns trabalhos, em campos nativos e em pastagens de braquiária, com um bom estabelecimento de leguminosas forrageiras.

5 - Rolos compactadores

A utilização de rolos compactadores após a sobresemeadura, é uma técnica recomendada para favorecer o estabelecimento da espécie introduzida. Um melhor contato entre o solo e a semente, favorecerá a absorção de água do solo e auxiliará na fixação do sistema radicular.

b3) Introdução de espécies na recuperação

introdução de novas espécies (leguminosas e gramíneas) e efetuar a adubação em uma mesma operação.

O uso de renovadora de pastagens, tem apresentado bons resultados nas pastagens de clima temperado, principalmente, no Rio Grande do Sul. As características dos campos nativos e cultivados dessas regiões, apresentam condições favoráveis aos mecanismos de preparação do solo e controle da competição.

Na região dos Cerrados, o uso desses implementos é pouco difundido. No CPAC, foram efetuados alguns trabalhos, em campos nativos e em pastagens de braquiária, com um bom estabelecimento de leguminosas forrageiras.

5 - Rolos Compactadores

A utilização de rolos compactadores após a sobresemeadura, é uma técnica recomendada para favorecer o estabelecimento da espécie introduzida. Um melhor contato entre o solo e a semente, favorecerá a absorção de água do solo e auxiliará na fixação do sistema radicular.

b3) Introdução de espécies na recuperação

Para abordar o tema sobre recuperação de pastagens, através da introdução de espécies, necessitaremos dos tópicos anteriores de fertilização e uso de implementos, uma vez que os maiores sucessos, na recuperação de pastagens, são obtidos quando associamos esses elementos.

Como discutido, em nossa aula e em outras do curso, ficou definido que o nitrogênio é um dos principais elementos minerais responsáveis pela produção e manutenção da produtividade das pastagens. As gramíneas requerem,

constantemente, grandes volumes de N que é fornecido pelo solo, através da mineralização da matéria orgânica. Em determinado ponto da vida da pastagem, surgem sintomas da deficiência desse mineral. Uma das formas de suprir a falta desse elemento é a aplicação de fertilizantes nitrogenados, que tem limitações econômicas e técnicas para seu emprego. Outra possibilidade é o revolvimento do solo incorporando material morto e liberando alguns elementos principalmente o nitrogênio.

Nesse contexto, surge a opção para suprir a carência do N através de leguminosas. O uso nas pastagens, da capacidade das leguminosas forrageiras em fixar biologicamente o nitrogênio molecular, é uma tecnologia de grande potencial. Segundo SEIFERT, (1985) as leguminosas forrageiras tropicais, fixam de 20 a 180 Kg de N/ha/ano e, embora ocorrendo perdas, é comum serem adicionados 40 Kg/ha de N a reserva do solo. Essas quantidades de N incorporadas ao sistema, terão reflexos na capacidade produtiva de forragem (Tabela 5 e 6). Devemos considerar também, que a presença da leguminosa nas pastagens, promove um grande incremento na qualidade da forragem oferecida.

TABELA 5. Conteúdo de amônia + nitrato no perfil do solo nas profundidades de 0 cm a 250 cm na estação seca (maio 1982) em pastagem de *B. decumbens* pura e consorciada com *C. mucunoides*.

Níveis profundidade em cm	Pastagem de <i>B. decumbens</i> pura		Pastagem <i>B. decumbens</i> <i>C. mucunoides</i>		N ppm média p/nível
	NH ₄ + NO ₃		NH ₄ + NO ₃		
	ppm	kg/ha	ppm	kg/ha	
0	3,32	3,30	3,25	3,25	3,28 a
20	2,85	2,85	2,70	2,72	2,77 a
50	2,52	7,50	3,15	9,45	2,83 a
100	2,35	11,50	2,97	15,00	2,66 a
150	2,47	12,50	3,02	15,00	2,75 a
200	2,87	14,00	3,10	15,55	2,98 a
250	2,47	12,50	3,37	16,95	2,92 a
média	2,69 a*	64,15	3,08 a	77,92	

* Médias seguidas de mesma letra na linha e na coluna não diferem significativamente a nível de 5% pelo teste de Duncan.

TABELA 6. Conteúdo de amônia + nitrato no perfil do solo nas profundidades de 0 cm a 250 cm na estação chuvosa (dezembro 1982) em pastagem de *B. decumbens* pura e consorciada com *C. mucunoides*.

Níveis profundidade em cm	Pastagem de <i>B. decumbens</i> pura		Pastagem <i>B. decumbens</i> <i>C. mucunoides</i>		t/ ppm média p/nível
	NH ₄ + NO ₃		NH ₄ + NO ₃		
	ppm	kg/ha	ppm	kg/ha	
0	1,22	1,22	2,05	2,05	1,63 a
20	1,05	1,05	2,25	2,18	1,65 a
50	0,92	2,70	2,12	6,36	1,52 a
100	1,07	5,00	2,00	9,90	1,53 a
150	1,12	5,60	1,95	9,65	1,53 a
200	1,25	6,30	1,60	8,00	1,42 a
250	1,32	6,60	2,02	10,10	1,67 a
média	1,13 b*	28,47	2,00 a	48,24	

* Médias seguidas de letras distintos na linha e na coluna diferem significativamente a nível de 5% pelo teste de Duncan.

FONTE: Seiffert, N.F. et. al.

b3.1) Espécies recomendadas

Na literatura, são mencionadas inúmeras espécies com características desejáveis e com potencial para serem utilizadas na recuperação de pastagens. Na região dos Cerrados, podemos destacar algumas que vêm sendo utilizadas em consorciação e,

consequentemente, aptas ao uso na recuperação, a saber:

- Calopogônio
- Estilosantes
- Kudzu
- Centrosema
- Siratro

Os trabalhos de recuperação de pastagens tem dado muito ênfase na utilização de Calopogônio e Estilosantes.

b3.2) Condições para semear

A sobre-semeadura é a prática utilizada na introdução de leguminosas em pastagens estabelecidas. As diferentes condições do preparo do solo e fertilidade serão determinantes no sucesso do estabelecimento.

Veremos 4 condições distintas, para introdução de espécies, recomendadas em recuperação de pastagens:

- 1 - Sem preparo (nulo) - as características dos solos das pastagens são geralmente hostis ao estabelecimento de espécies por sobresemeadura. Existem impedimentos físicos à penetração da radícula. Mesmo que as condições de umidade e temperatura fossem atendidas, existiriam limitações para fixar-se no solo (Tabela 7).
- 2 - Grade niveladora (mínimo) - o pequeno revolvimento superficial, causado por gradagem leve, não afetará as gramíneas já estabelecidas. Sua grande vantagem é desenvolver condições favoráveis para germinação e estabelecimento da leguminosa. Resultados obtidos na Austrália, foram confirmados no CPAC em pastagem nativa e cultivada, com as

leguminosas *S. capitata*, *S. guianensis* e *Centrosema*, sendo introduzidas após gradagem superficial (± 5 cm de profundidade).

Resultados significativos estão sendo alcançados, em pastagens *B. decumbens*, com sobresemeadura de *S. guianensis* cv. Bandeirante, após uma passada de grade niveladora. A área encontra-se sob pastejo desde janeiro de 1985. No primeiro ano de avaliação, os ganhos de peso foram: período da chuva, 545 g/animal/dia na pastagem consorciada e 430 g/animal/dia na pura; período da seca, -100 g/animal/dia e -250 g/animal/dia para consorciada e pura, respectivamente. A oferta total de forragem chega a ser 3 vezes superior à da pastagem pura.

- 3 - Uso de grade aradora (reduzido) -- os efeitos da grade aradora sobre pastagens degradadas são considerados os mais efetivos. Promovendo um revolvimento no solo (mais ou menos 10 cm), estimula o crescimento da gramínea, propicia o estabelecimento de sementes lançadas em cobertura e reduz a competição por água, luz e nutriente na primeira fase do estabelecimento. No CNPQ, este método de preparo do solo, tem mostrado excelentes resultados no estabelecimento de *centrosema*, *siratro* e *calopogônio* em pastagens de braquiária. (Tabela 7).

TABELA 7. Quantidade de sementes utilizadas, número de plantas por m² e porcentagem de solo descoberto aos 50 dias após a semeadura (06/12/79) em três métodos de preparo do solo

Método de preparo	Leguminosa	Sementes viáveis ⁽¹⁾ (kg/ha)	Plantas (nº/m ²)	Solo descoberto (%)
Sem preparo	Calopogônio	2,4	0,3	59
	Centrosema	5,3	0,1	57
	Siratro	3,0	0,1	59
	$\bar{x}$		0,1	58
Preparo com grade	Calopogônio	2,4	7,9	80
	Centrosema	5,3	1,7	78
	Siratro	3,0	0,7	80
	$\bar{x}$		3,4	79
Plantio em Sulcos	Calopogônio	2,4	4,1	80
	Centrosema	5,3	4,0	81
	Siratro	3,0	3,3	83
	$\bar{x}$		3,8	81

(1) Foram utilizados 20 sementes viáveis/m².

FONTE: Relatório Anual (1981) CNPCC

Em um experimento instalado no CPAC, no período das chuvas (85/86), foi semeado a lanco *S. guianensis* cv. Bandeirante e Calopogônio, em uma área recém trabalhada com grade aradora. A contagem de plantas efetuada, 40 dias após a semeadura, mostrou 23 e 8 plantas/m² de estilósantes e calopogônio, respectivamente.

- 4 - Preparo convencional do solo (máximo) - O uso de arado ou grade aradora na preparação de uma área a ser semeada tem como objetivo final obter uma área livre de invasoras e em boas condições para o estabelecimento de uma espécie. Da mesma forma, na recuperação de pastagens, existem também dois objetivos no uso desses implementos. Em primeiro lugar, para erradicar a vegetação existente e possibilitar o uso da área em cultivos anuais e posterior retorno a pastagem. Esse tema

será melhor discutido no próximo tópico.

A segunda finalidade é o seu uso na recuperação propriamente dita, em pastagens cujo o grau de degradação não é elevado. (GRAU 1 E GRAU 2). Em um experimento realizado no CNPQC, buscou-se a introdução de leguminosas em uma pastagem de *B. decumbens*, no final do período das chuvas. Foram preparadas e fertilizadas faixas, no final do período de chuvas, com 10m de largura cobrindo 1/3 da área total da pastagem. No início da estação chuvosa, semeou-se calopogônio, centrosema, siratro e estilósantes, em piquetes separados. Nas faixas surgiram plantas de braquiária, oriundas de sementes existentes no solo. O pastejo teve início 40 dias após o estabelecimento das leguminosas. Os animais pastejaram a gramínea, dando preferência às faixas, facilitando dessa forma, o desenvolvimento da leguminosa. Com a produção de sementes, a leguminosa deverá se dispersar por toda a área, trazendo benefícios na produção total de forragem.

Trabalhos no mesmo sentido estão sendo feitos no CIAT-Colômbia, com o objetivo de recuperar *B. humidicola*, utilizando-se Kudzu semeado em faixas previamente preparadas.

A sobre-semeadura a lanço, de espécies forrageiras em pastagem, muitas vezes não encontra condições favoráveis para o estabelecimento da planta. A condição do solo compactado é um dos impedimentos a penetração das raízes e fixação da planta. A competição por luz, água e nutrientes, determina muitas vezes o insucesso do estabelecimento.

Segundo BOGDAN (1977) a quantidade de semente para cada espécie é governada por condições climáticas, pela complexidade da consorciação, pela velocidade com que se desejava a formação do pasto, pela competição das plantas por nutrientes e umidade e pelo custo da semente.

Portanto, as recomendações de quantidades de sementes, para garantir o estabelecimento de leguminosas, em recuperação de pastagens, devem ser de 25 a 50% maior do que a utilizada para formação.

b.3) Manejo de Formação

O manejo da pastagem após a sobre-semeadura poderá variar em função das espécies envolvidas, bem como o vigor da recuperação da gramínea. Uma recomendação importante, é a diminuição da competição da gramínea com a leguminosa, através de pastejo leve. Esse pastejo deverá ser suspenso no período próximo a floração e poderá tornar-se mais intenso após a maturação das sementes. Como a aceitabilidade da maioria das gramíneas é superior a da leguminosa, não tem se verificado prejuízo por consumo da leguminosa, durante o estabelecimento. Prejuízos por pisoteio, não foram verificados em avaliações feitas antes e depois do pastejo, em introdução de *S. guianensis* em *B. decumbens*.

No segundo ano de utilização, a pastagem agora consorciada, deverá receber um manejo compatível com suas necessidades.

b.4) Rotação de culturas na recuperação de pastagens

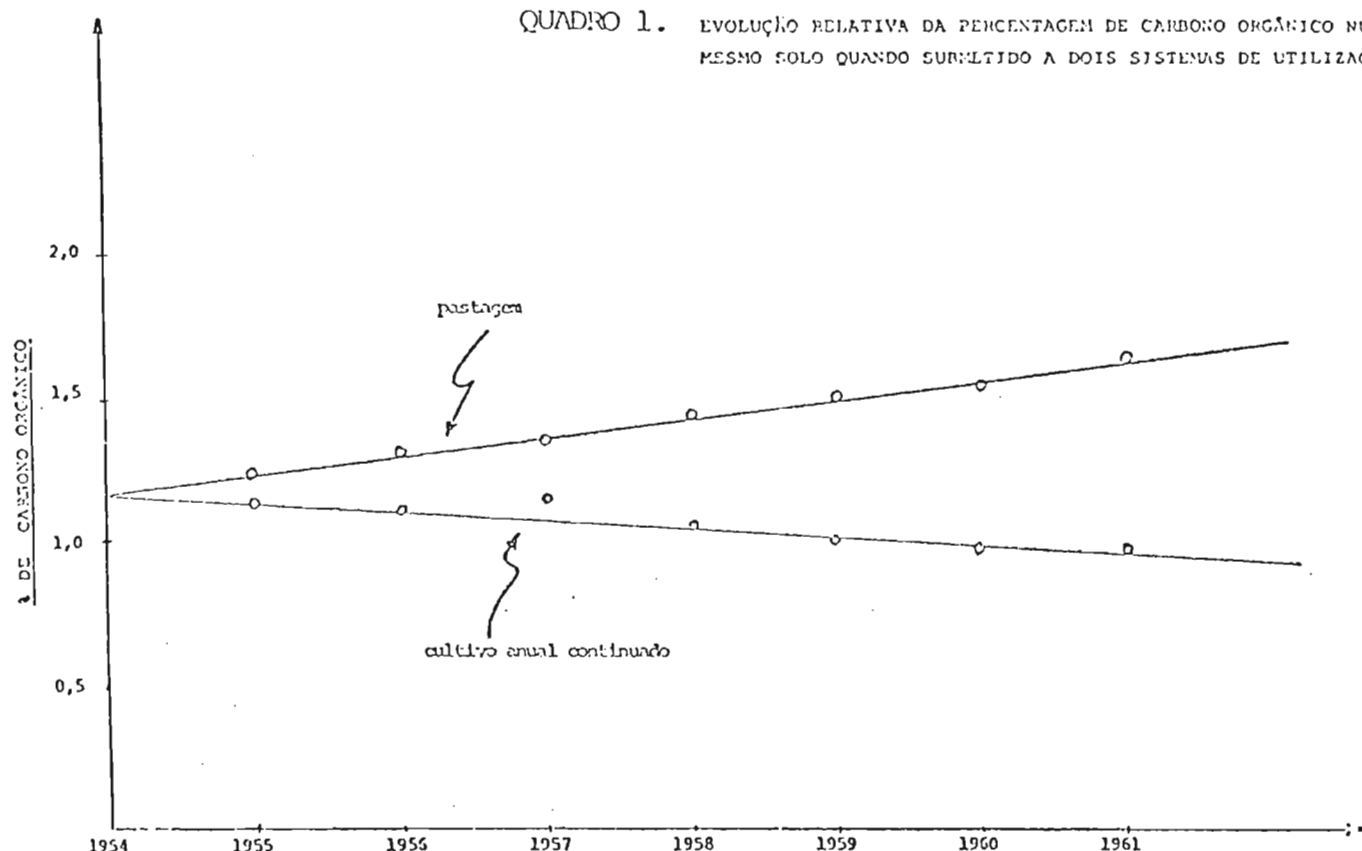
Segundo HUTTON (1984) a adubação de plantas

forrageiras poderá ser intensificada no Brasil através da prática de rotação de culturas com pastagem. A vantagem do sistema é uma maior eficiência no uso do fertilizante, aplicado na cultura. O efeito residual, associado a futuras fertilizações permitirá um crescimento por vários anos, de uma pastagem consorciada de alta qualidade. Essa prática agronômica, parece ser incontestável em virtude de suas vantagens para manter a capacidade produtiva do solo, aumentar a eficiência do uso das máquinas e implementos, além de racionalizar o emprego da mão de obra (MEDEIROS, 1980).

No Rio Grande do Sul, a prática de rotação cultura-pastagem vem ganhando importância no sistema de exploração da terra. Os cultivos anuais e contínuos, provocam um esgotamento do solo, em função da mineralização da matéria orgânica, estimulada pelo revolvimento deste. O mesmo não ocorre com solos de pastagens, pois a sua imobilização, por vários anos, reduz sensivelmente a taxa de mineralização, tornando-o deficiente em elementos como o nitrogênio e enxofre.

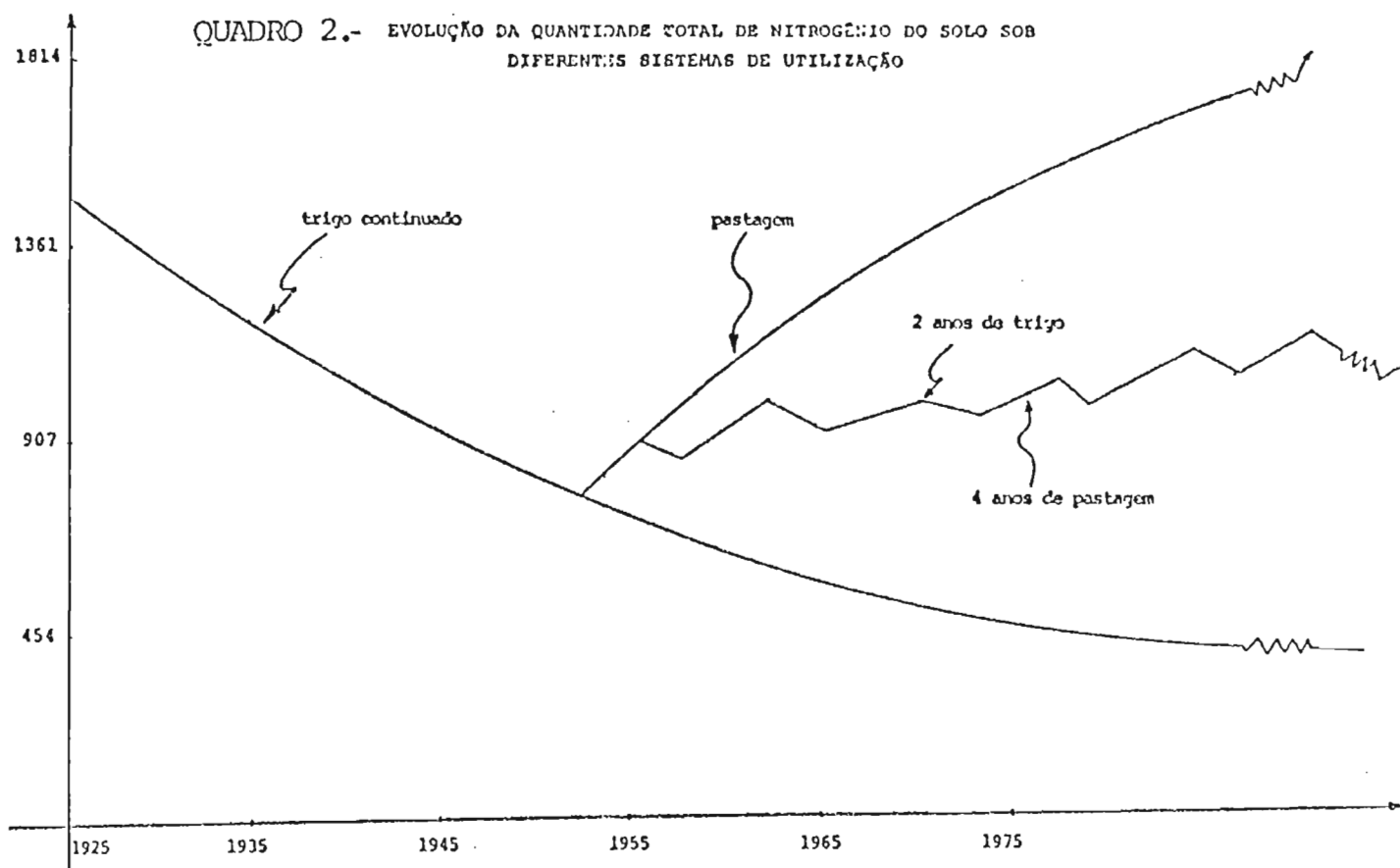
Quando comparamos os teores de carbono orgânicos, utilizado para avaliar o teor de matéria orgânica do solo, em áreas impostas a culturas anuais e pastagens, verificamos um crescente acúmulo, no teor de carbono orgânico, nos solos cobertos por pastagens (Quadro 1). Esse acúmulo tem uma grande importância na manutenção das propriedades químicas e físicas do solo.

QUADRO 1. EVOLUÇÃO RELATIVA DA PERCENTAGEM DE CARBONO ORGÂNICO NUM MESMO SOLO QUANDO SUBMETIDO A DOIS SISTEMAS DE UTILIZAÇÃO.



FONTE: Clement, C. R. e Willans, T. E., 1964.

Os solos utilizados exclusivamente com pastagens, apresentam ao longo dos anos uma queda substancial na sua capacidade produtiva. O mesmo fato se verifica com os cultivos anuais, sendo que suas causas são distintas. Na Quadro 2 podem ser observados 3 sistemas de exploração: cultivos anuais, pastagem e a integração pastagem/cultivos. Os teores de N diminuem sensivelmente no cultivo anual e aumentam na pastagem. Isso se verifica em função da alta taxa de mineralização da matéria orgânica nos solos de cultivos anuais, enquanto ocorre um acúmulo na pastagem. A rotação pastagem/trigo, mantém-se em um nível intermediário sendo que, tanto a pastagem como a cultura são beneficiada.



FONTE: Greenland, D. J., 1971.

Devemos considerar também que as pastagens, em nossa região, apresentam após anos de pastejo, queda de sua produtividade em função da carência de elementos minerais. Teríamos portanto, ao se fazer rotação com culturas, a oportunidade de fornecer adubos e corretivos ao solo, determinando ganhos na produção de grãos e no comportamento da pastagem.

Após o preparo do solo, de forma conveniente, e o controle de invasoras, apresentam-se algumas alternativas:

- Plantio direto da pastagem - havendo necessidade imediata da pastagem, proceder a adubação e ao plantio das espécies, de acordo com as recomendações específicas no item relativo a formação de pastagens.

- Plantio de um cereal - durante um período de 1 a 2 anos e posterior retorno a pastagem de acordo com as recomendações.

- Plantio de cereal com adubação verde - no primeiro ano, planta-se uma leguminosa para adubação verde, e no segundo um cereal, retornando a pastagem no segundo ou terceiro ano.

As leguminosas recomendadas para adubação verde são: Mucuna, Crotalária, Canavália, Kudzu e Calopogônio. Essas espécies deverão ser incorporadas no início da floração (CORREIA, 1978).

Tem sido proposto como procedimento ideal, que anualmente seja plantado 10% da área de pastos, com grãos. A área será utilizada para duas colheitas sucessivas de cereais, semeando então gramíneas e leguminosas após a segunda colheita. Desse modo, obtém-se uma rotação de 7 anos para cada pastagem (2 anos grãos e 5 anos pasto), durante os quais, graças a ação combinada de leguminosas e adubação é de esperar que seja mantida a fertilidade de solo (SEIFFERT, 1978).

IV - CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES

As pastagens cultivadas geralmente se degradam em condições não apropriadas de fertilização de formação e manutenção, super-pastejo, ausência de consorciações, entre outras. Quando isso ocorre uma série de decisões devem ser tomadas para renovação dessas pastagens. A remoção de excesso de pastagem, limpeza da área, reparação de curvas de nível e terraços são atitudes indispensáveis.

A aplicação de fertilizantes é uma das práticas

A utilização de pastagens com rotação de culturas pode ser um meio para recuperação de pastagens, determinando uma maior eficiência no uso de adubos e corretivos.

As pastagens recuperadas, necessitam receber tratamento, compatível com suas necessidades, para não se tornarem improdutivas outra vez. Quando em consorciação, o manejo e as fertilizações são de fundamental importância para permanência de leguminosas e manutenção da produção.

O quadro seguinte, resume as recomendações para a recuperação de pastagens segundo seu grau de degradação.

MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGEM, SEGUNDO O GRAU DE DEGRADAÇÃO

Grau de Degradação	Uso de implementos	Necessidade de insumos	Controle de invasoras	Observações
GRAU 1	Nulo	-Fertilizantes	Desnecessário	- Aplicação de N e demais elementos segundo a análise de solo e necessidades da espécie (adubação de manutenção)
GRAU 2	Mínimo (grade niveladora)	-Fertilizantes + Sobre-semeadura (L)	Desnecessário ou Reduzido (químico ou mec.)	- Fertilizantes segundo análise de solo e necessidade das espécies - Manejo de formação
	Máximo (faixas)	-Fertilizantes + Semeadura (L)		- Uso de implementos no final da estação de chuvas e semeadura no início do período chuvoso.
GRAU 3	Reduzido (grade aradora)	-Fertilizantes -Fertilizantes + Sobre-semeadura (L e G)	Necessário (químico ou mec.)	- Fertilizante segundo a análise de solo e necessidade das espécies - Compactação - Aplicação de N* e K no final do período de chuvas (*Não aplicar quando consorciada)
GRAU 4	Máximo (formação)	-Fertilizante + Semeadura (L + G)	Desnecessário	- Seguir recomendações para formação de pastagens
		Culturas anuais	Necessário (químico)	- Cultivos por 2 a 3 anos e retorno a pastagem semeada consorciada com leguminosa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 01) BARRETO, J.L.; VICENZI, M.L. & NADINGER, C. Melhoramento e renovação de pastagens. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 5, Piracicaba, SP, 1978. Anais... Campinas, Fundação Cargill/ESALQ, 1978. p.28-63.
- 02) CORREA, A.N.S. Produtividade em gado de corte. In: EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MATO GROSSO. Escritório Regional, Campo Grande. Curso de atualização técnica: pecuária corte. Campo Grande, 1978. p.1. p.1.-8.
- 03) COSTA, B.M. da Degradação das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 5, Piracicaba, SP, 1978. Anais... Campinas, Fundação Cargill/ESALQ, 1978. p.5-27.
- 04) CORSI, M. Adubação nitrogenada das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 2, Piracicaba, SP, 1975. Anais... Piracicaba, ESALQ, 1975. p.112-35.
- 05) COUTO, W.; LEITE, G.G. & BARCELLOS, A.O. The introduction of legumes into a degraded cultivated pasture in the cerrados of Brazil. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1985. Trabalho apresentado no 15, International Grassland Congress, Kyoto, Japão, 1985.
- 06) CROWDER, L.V. & CHHEDA, H.R. Grassland improvement: establishment and renovation of the sward. In: Tropical grassland husbandry. London, Longman, 1982. p.118-47.

- 07) EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de pesquisa de Gado de Corte, Campo Grande, MS. Relatório Técnico anual do Centro nacional de Pesquisa de Gado de Corte = 1972. Campo Grande, 1981. 116p.
- 08) EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. Relatório Técnico anual do Centro de pesquisa Agropecuária dos Cerrados = 1972. Planaltina, 1980. v.4, 172p.
- 09) EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Planaltina, DF. Relatório Técnico anual do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados = 1978=1979. planaltina, 1981. v.5, 190p.
- 10) EMPRESA GOIANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, Goiânia, GO. Relatório Técnico = 1980. Goiânia, 1981. 306p.
- 11) FERREIRA, R. Pastagens em rotação com culturas. In: SEMINÁRIO SOBRE PASTAGENS, Porto Alegre, RS, 1980. Anais... Porto Alegre, Federação da Agricultura do Estado do Rio Grande do sul, 1980. p. 216-33.
- 12) GUIMARÃES, P. T. G.; CARVALHO, J. G. de & LOPES, A. S. Adubação de Pastagens. Inf. Agropec., Belo Horizonte, 6 (70): 34-52, 1980.
- 13) HUTTON, E. M. Legumes and animal prodction from brazilian pastures. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, Belo Horizonte, MG, 1984. Palestras e comentários... Belo Horizonte, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1984. p. 137-8.

- 14) MEDEIROS, R. B. de. Considerações sobre a integração lavoura-pecuária no Rio Grande do Sul. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 5, Piracicaba, SP, 1978. Anais... Campinas, fundação Cargill/ESALQ, 1978. p.235-93.
- 15) NABINGER, C. Como usar uma renovadora. A granja, 37(401):84-7, 1981.
- 16) SEIFFERT, N.F. Pastagens consorciadas. In: EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MATO GROSSO. Escritório Regional, Campo Grande. Curso de atualização técnica: pecuária corte. Campo Grande, 1978. pt. 4 p.1-28.
- 17) SEIFFERT, N.F.; ZIMMER, A.H.; SCHUNKE, R.M. 7 BEHLING-MIRANDA, C.H. Reciclagem de nitrogênio em pastagem consorciada de *Calopogonium mucunoides* com *Brachiaria decumbens*. Pesq. Agropec. Brasil., 20(5):527-44, 1985.
- 18) SEMPLE, A.T. Improving the world's grasslands. Roma, FAO, 1951 147p. (FAO. Agricultural Studies, 16).
- 19) SERRÃO, E.A.S. & FALESI, I.C. Pastagens do trópico úmido brasileiro. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 4, Piracicaba, SP, 1977. Anais... Piracicaba, ESALQ, 1977.
- 20) WERNER, J.C. Adubação de Pastagens. São Paulo, Instituto de Zootecnia, 1984. 40 p. (Boletim Técnico, 18).
- 21) WHITEMAN, P.C. Management of tropical pastures. In: -----, Tropical pasture science. Oxford, Oxford University Press, 1980. p. 104-276.
- 22) ZIMMER, A.H. & SEIFFERT, N.F. Consorciação de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk com *Calopogonium mucunoides*. Campo