

C 92460351

2005/4

BIBLIOTECA UNEMAT
Campus Universitário de Pontes e Lacerda-MT
RG N.º <u>00113846</u>
Data <u>15</u> / <u>06</u> / <u>11</u>
() Compra (A) Doação () Permuta

WILIAN CRISTIAN DOS SANTOS DE OLIVEIRA

DEGRADAÇÃO DO SOLO SOB PASTAGEM

MONOGRAFIA

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

PONTES E LACERDA – MT

2005

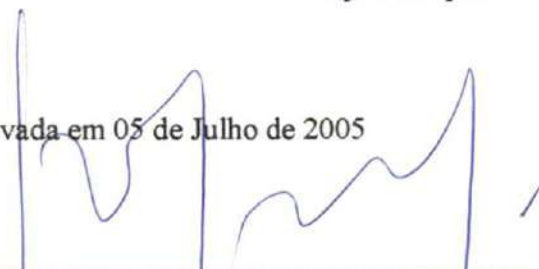
632.125
0482
25.02

WILIAN CRISTIAN DOS SANTOS DE OLIVEIRAS

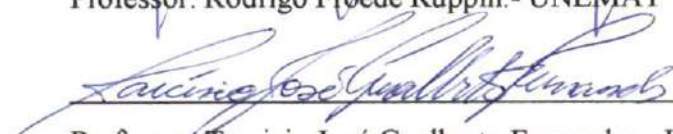
DEGRADAÇÃO DO SOLO SOB PASTAGEM

**Monografia apresentada ao curso de Zootecnia da
Universidade do Estado de Mato grosso, como parte dos
requisitos para a obtenção do título de Zootecnista.**

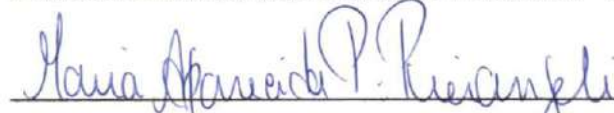
Aprovada em 05 de Julho de 2005



Professor: Rodrigo Froede Ruppin.- UNEMAT



Professor: Tarcisio José Gualberto Fernandes - UNEMAT



Professor: Maria Aparecida P. Pierangeli- UNEMAT
(Orientadora)

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO

PONTES E LACERDA – MT

2005

DEDICO:

Aos meus, Eliete F. Santos Paes e Carlos Alicio Paes .

Aos meus irmãos, Mayara F. S. Paes e Wilian C. S Paes.

À minha esposa, Josiane F. G. de Oliveira.

Ao meu tio Juarez D. Santos, minhas tias Marinete F. Santos e Conceição Ap. M. dos Santos.

Aos amigos que conquistei ao longo da vida.

AGREDECIMENTOS

Agradeço a Deus que me ajudou a conquistar mais esse objetivo.

Agradeço à minha mãe Eliete F. dos Santos Paes, que sem o seu apoio esse sonho hoje não poderia ser realizado.

Agradeço ao meu pai Carlos Alicito. Paes e aos meus irmãos Mayara F. S. Paes e Wilian Carlos S. Paes, pelo amor e carinho que sempre dedicaram a mim.

Agradeço à minha esposa Josiane F. G. de Oliveira pela compreensão e incentivo que me ajudaram a cumprir mais essa tarefa.

Agradeço aos meus familiares, que me ajudaram muito tanto financeiramente quanto emocionalmente.

Agradeço aos amigos que já havia conquistado antes de estar na universidade, e aqueles que conquistei depois, pois cada um teve sua parte nessa conquista.

Agradeço aos professores e funcionários da universidade e em especial a minha orientadora Maria Aparecida P. Pierangeli, os que tiveram importante papel nessa conquista.

SUMÁRIO

Lista de Figura.....	ii
Resumo.....	iii
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	02
2.1 Degradação do Solo.....	02
2.2 Tipos de Degradação do Solo.....	02
2.3 Causas da Degradação.....	04
2.3.1 Erosão.....	04
2.3.2 Agricultura.....	06
2.3.3 Pecuária.....	09
2.3.3.1 Compactação.....	11
2.3.3.2 Fogo.....	13
2.3.3.3 Manejo Inadequado da Fertilidade.....	15
2.4 Características de uma Área Degradada.....	16
2.5 Recuperação de Solo sob Pastagem.....	18
2.5.1 Consorciação de Culturas Anuais com forrageiras.....	18
2.5.2 Sucessão Anual Lavoura-Pecuária Anual e/ou Perene.....	19
2.5.3 Rotação de Cultura Anual-Forageira.....	19
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	21
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

LISTA DE FIGURA

Figura 01: Quantidade de nutrientes exigidos pela pastagem no seu processo de estabelecimento e manutenção, e uma comparação com as quantidades de nutrientes utilizados por outros países em relação ao Brasil.....	16
Figura 02 – Área de pastagem degradada próxima ao Município da Vila Bela da S. Trindade – MT.....	17

RESUMO

OLIVEIRA, Wilian Cristian dos Santos. **Degradação do Solo sob Pastagem**. UNEMAT, 2005 (Dissertação – Graduação em Zootecnia).

A degradação das terras é uma das principais causas da queda da produção agrícola e conseqüente empobrecimento do agricultor. A necessidade de desmatamento para a ampliação da fronteira agrícola também é conseqüência desta degradação. Sendo assim, este trabalho foi realizado com objetivo de descrever os tipos e as causas de degradação e entender a forma com que acontece o processo de degradação do solo sob pastagem. E como objetivos específicos conhecer técnicas economicamente viáveis que podem ser utilizadas para recuperar estas áreas, de forma que a recuperação seja um processo mais viável do que abertura de novas áreas. Na maioria das vezes, a degradação de tecnologia simples de conservação do solo, tais como rotação de culturas, eliminação do uso do fogo e manejo da fertilidade, permitem utilizar o solo de forma mais sustentável, diminuindo sua degradação.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem aproximadamente 180 milhões de hectares com pastagens, e desse total 100 milhões de hectares são pastagens cultivadas. Isso resulta do fato de que em média, 90% da carne bovina consumida no Brasil e a maior parte do leite produzido, são provenientes de animais criados a pasto. No entanto, a maioria destas áreas de pastagens estão em processo de degradação.

Atualmente, aproximadamente, 35% das causas de degradação de solo no mundo é devido ao superpastejo. No sistema de pecuária tradicional (extrativista), o produtor utiliza-se da terra de forma que a torna inapta para a produção sustentada. Quando a área não sustenta mais a produção elas são abandonadas e o produtor parte para abertura de novas áreas. Como o manejo continua o mesmo, vão surgindo novas áreas degradadas, "círculo vicioso".

Esse trabalho tem por objetivo descrever os tipos e as causas de degradação do solo e entender a forma com que acontece o processo de degradação do solo sob pastagem. E como objetivos específicos conhecer técnicas economicamente viáveis que podem ser utilizadas para recuperar estas áreas, de forma que a recuperação seja um processo mais viável do que abertura de novas áreas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Degradação do Solo

Doran & Parkin (1994) citados por Dias & Mello (1998, p. 164), definem qualidade do solo como sendo a capacidade de funcionalidade do solo dentro de um ecossistema, sustentando a produtividade, mantendo a qualidade ambiental e promovendo a sanidade animal e vegetal.

Segundo Reinert, citado por Dias & Mello (1998, p. 163), a perda de condições desejáveis do solo relacionadas ao crescimento de plantas e ambiente, tem sido considerado como degradação do solo.

O mau uso do solo pelo homem vem fazendo com que surja mais áreas degradadas ano após ano. A abertura de novas áreas para cultivo, a agricultura convencional, a pecuária extrativista, entre outras ações do homem faz aumentar o número de áreas degradadas no mundo.

Estudos da FAO (1996), citados por Manzatto *et al* (2002, p. 15), mostram que as atividades agrícolas e pecuárias são as principais causas das mudanças no uso da terra nos trópicos.

No Brasil, a atividade agropecuária causou 91% do desmatamento com ênfase nos anos 90, sendo 51% devido ao uso agrícola com culturas anuais e perenes e 40% pela pecuária (AMELUNG & DIEHL 1992, citados por MANZATTO *et al*, 2002, p. 15).

2.2 Tipos de degradação do Solo

Reinert citado por Dias & Mello (1998, p. 164) relata que há três tipos de degradação do solo:

Degradação Física: Refere-se as perdas e condições ligadas à forma (densidade, porosidade, infiltração, aeração, ...) e estabilidade (resistência dos agregados) da estrutura do solo. Alta resistência, limitações de aeração e alta suscetibilidade à erosão são sintomas claros de degradação física de solos; *Degradação Biológica:* Está associada à redução de matéria orgânica e da atividade e diversidade de organismos de solos; e *Degradação Química:* É o reflexo da retirada ou saída de nutrientes do solo ou acúmulo de elementos tóxicos ou desbalanceados, que são prejudiciais ao crescimento de plantas.

Já para Hernani *et al*, citados por Manzatto *et al* (2002, p. 15), são cinco os tipos de degradação do solo:

Erosão Hídrica: Perda de horizontes superficiais; deformação do terreno; movimentos de massa; deposição. *Erosão Eólica:* Perda de horizontes superficiais; deformação do terreno; movimentos de massa; deposição. *Degradação Química:* Perda de nutrientes e/ou matéria orgânica; desbalanço de nutrientes; salinização; acidificação; poluição. *Degradação Física:* Compactação; selamento; encrostamento; inundação; aeração deficiente, excesso ou falta de água. *Degradação Biológica:* Redução da biomassa, redução da biodiversidade.

As operações agrícolas como, por exemplo, aração, gradagem, tráfego de colhedoras, e também a falta de práticas conservacionistas faz com que ocorra uma queda na qualidade do solo permitindo que se instale o processo de degradação.

Reinert citado por Dias & Mello (1998, p. 165), afirma que:

Operações agrícolas que envolvem movimentação do solo alteram substancialmente atributos ligados a sua estrutura. Inicialmente há aumento de porosidade e redução de densidade do solo que por sua vez afetam e encadeiam outros atributos, porém, esta condição inicia a ser perdida logo após a primeira chuva. Com os ciclos de umedecimento e secagem e com o tráfego sobre o solo, o processo de reconsolidação ocorre e o solo volta a

sua condição original ou pode, talvez na maioria das vezes, atingir estados de pior qualidade do que o inicial.

Segundo Castro Dias *et al* (2001), citados por Manzatto *et al* (2002, p. 15):

No contexto da produção agropecuária, a degradação das terras está relacionada às ações que contribuem para o decréscimo da sustentabilidade da produção agrícola no tempo, através da diminuição da qualidade do solo e de seus atributos físicos, químicos e biológicos. Este conceito é aplicado para qualquer área na qual princípios básicos de conservação do solo não foram obedecidos quando por ocasião do estabelecimento da atividade agrícola após o desmatamento ou outro uso.

2.3 Causas da Degradação

2.3.1 Erosão

A erosão pode ser relacionada como sendo a principal causa de degradação dos solos. A erosão é um processo que ocorre naturalmente no processo conhecido como erosão geológica. Porém, dependendo da forma que o solo for usado o processo pode se tornar mais grave.

Hernani *et al* citados por Manzatto *et al* (2002, p. 47), define a erosão como sendo um processo natural que ocorre mesmo em ecossistemas em equilíbrio. A intervenção humana eleva a taxa de incidência desse processo gerando a “erosão acelerada”.

Existem dois tipos principais de erosão, conhecidos como erosão eólica e erosão hídrica. Solo com pouca cobertura vegetal torna-se mais susceptível a erosão, havendo grandes perdas de partículas de solo.

Hernani *et al.* citados por Manzatto *et al.* (2002, p. 47), complementam que além das perdas das partículas de solo em suspensão, o escoamento superficial transporta nutrientes, matéria orgânica, sementes e defensivos agrícolas que, além de causarem prejuízos à produção agropecuária, causam a poluição dos recursos naturais.

Gonçalves *et al.*, citados por Kageyama *et al.* (2003, p 121) dizem que:

As causas de degradação dos solos brasileiros estão estreitamente associados aos métodos de desmatamento e cultivo do solo. A queima da floresta e dos resíduos vegetais nas áreas de desbravamento, posteriormente, durante os cultivos pode ser apontada como uma das principais causas da degradação, por expor o solo a erosão hídrica e eólica, também, pelas enormes perdas de nutrientes por volatilização e fluxo de massa.

Segundo Manzatto *et al.* (2002, p. 47) *apud* Bahia *et al.* (1992), a Federação das Associações dos Engenheiros Agrônomos do Brasil, no início da década de 90, relatava que no Brasil eram perdidas, em média, anualmente, 600 milhões de toneladas de solo agrícola devido à erosão e em consequência do mau uso do solo.

Segundo Kageyama *et al.* (2003, p.121):

As perdas de solos estão diretamente relacionadas ao tipo de cultura e de manejo do solo. Nas matas nativas e áreas de reflorestamento (eucaliptos e pinus) ocorrem as menores perdas, apenas 4 e 40kg de solo $\text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$ respectivamente. As culturas agrícolas permanentes, tais como banana, café e laranja também apresentam taxas baixas de erosão do solo, 900 kg $\text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$. Dentre as culturas anuais, as gramíneas, milho e trigo, possuem altas taxas de erosão, de 10 a 12 ton $\text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$, inferiores às leguminosas, feijão e soja, cujas taxas são muito altas, de 20 a 38 ton $\text{ha}^{-1} \text{ano}^{-1}$. Verifica-se uma relação direta entre as taxas de erosão com o tempo de cultivo, cobertura do solo, parte aérea e com o tipo de sistema radicular das plantas.

2.3.2 Agricultura

De acordo com Mesquita *et al.* (2000, p 57), a utilização do solo nas regiões tropicais brasileiras, desde os primórdios da colonização, tem sido caracterizada pela implantação de sistemas agrícolas imediatistas, decorrente da ação de estímulos políticos e econômicos, favorecendo a exploração cíclica e migratória.

Fazendo um apanhado histórico da evolução da agricultura na região dos cerrados, observa-se que até a década de 60, os cerrados eram cultivados com arroz de sequeiro, feijão, milho e mandioca, em pequenas áreas férteis, sendo a produção destinada à subsistência familiar (KLUTHCOUSKI *et al.*, 2003, p. 25).

Atualmente o Cerrado é responsável pela maior produção de grãos do país e, o que permitiu isso, foi a grande quantidade de terra aráveis e disponíveis para a exploração. Por outro lado, para que a região se tornasse o grande celeiro produtivo do país houve a necessidade de transpor algumas barreiras encontradas nos solos do Cerrados. Entre elas a baixa fertilidade dos solos, necessitando de correção de acidez, adubação de macronutrientes e alguns micronutrientes; a distribuição errática das chuvas nos meses de janeiro e fevereiro (veranicos); a ocorrência de uma estação seca bem definida; e a falta de tradição para cultivos intensivos, altamente tecnificados.

Com a necessidade de integração do mercado nas Américas e os efeitos da globalização, as culturas do milho e da soja tiveram expansão na área de cultivo, devido aos preços pagos aos produtos, e por serem produtos de exportação. O fato que permitiu a expansão das áreas cultivadas com soja e milho nos Cerrados foram às pesquisas agrícolas que desenvolveram e introduziram novas variedades adequadas às condições de solos dos Cerrados, além do desenvolvimento de métodos para correção da acidez, tanto superficial quanto sub-superficial.

O avanço da região dos Cerrados foi muito importante para o desenvolvimento da região Centro-oeste, mas, por outro lado, provocou impacto social e ambiental (MANZATTO *et al*, 2002, p. 15).

Os bons preços no mercado da soja estimulou cada vez mais os produtores a investir nessa cultura. A abertura de novas áreas para cultivo, o uso exclusivo dessa cultura e o método convencional de plantio, desencadearam um processo de degradação do solo.

EMBRAPA (1995) citada por Kluthcouski *et al*, (2003, p. 27), relatam a exploração de 13,5 milhões de hectares com principais culturas anuais de grãos, bem como um certo grau de degradação dos solos sob culturas anuais de 50%.

Kluthcouski *et al* (2003, p. 34), dizem que:

A boa questão de mercado e rentabilidade, devido às exportações, fizeram com que a soja passasse a liderar em áreas de produção nos cerrados. A condição de se explorar uma única cultura por ano agrícola, em razão da sazonalidade das chuvas, resultou no cultivo exclusivo desta leguminosa na maior parte das áreas agrícolas, no sistema convencional de manejo do solo. Em decorrência, alastram-se os efeitos bióticos nocivos às culturas, reduziu-se à matéria orgânica do solo, potencializaram-se diversas formas de erosão.

A utilização do sistema convencional de plantio, com utilização inadequada de máquinas e implementos tornaram o processo de degradação mais grave.

Gonçalves *et al*, citados por Kageyama, *et al* (2003, p.122), afirmam que a degradação da estrutura do solo e a compactação resultam na diminuição de seu volume, ocasionado por compressão, comumente devido ao tráfego de máquinas em operações de preparo do solo, sob condições inadequadas de umidade.

Kluthcouski *et al*, (2003, p. 35), afirmam que:

As grades aradoras foram por muito tempo o principal implemento de preparo dos solos nos Cerrados, juntamente com as grades destorroadora/niveladoras. Neste período, o percentual com áreas de lavouras em algum processo de degradação alcançou 50%. A compactação e a desestruturação do solo favoreciam e aceleravam o processo de erosão da sua camada superficial, o encrostamento superficial e a proliferação de plantas daninhas. O constante revolvimento do solo conduzia também um processo acelerado de degradação da matéria orgânica.

Também o baixo uso de insumos e fertilizantes, sem ao menos repor os nutrientes retirados pelas culturas leva à exaustão do solo. Com isso há uma menor cobertura vegetal, com todos os problemas daí decorrentes

Devido aos diversos problemas causados pelo sistema de plantio convencional como os que já foram citados, houve-se a necessidade de se criar um sistema que se causa menores danos do que o já existente, com isso iniciou-se o uso do sistema de plantio direto (SPD).

Segundo Bernardi *et al.* (2003, p. 01):

O sistema de plantio direto é a forma de manejo conservacionista que envolve um conjunto de técnicas integradas que visam otimizar a expressão do potencial genético de produção das culturas com simultânea melhoria das condições ambientais (água-solo-clima). O SPD está fundamentado em três requisitos mínimos: revolvimento do solo restrito à cova ou sulco de plantio, a biodiversidade pela rotação de culturas, e a cobertura permanente do solo com culturas específicas para formação de palhada.

De acordo com Bernardi *et al.* (2003, p. 01):

No SPD há uma redução da perda de solo, água e nutrientes por erosão devido à manutenção dos agregados do solo, da cobertura vegetal e de restos culturais na superfície. Por isso o SPD é a alternativa para sustentabilidade dos recursos naturais e utilização agrícola do solo, em

contraponto ao modelo usual de exploração agrícola da região (Cerrado), baseado na pecuária extensiva e nas monoculturas intensivas que revolvem o solo com práticas de aração e gradagens.

2.3.3 Pecuária

Até a década de 60, a pecuária na região Centro-oeste era de caráter eminentemente extrativista, explorando as pastagens nativas da região.

Kluthcouski *et al* (2003, p. 25), afirmam que no início da década de 70, houve a introdução do gênero *Brachiaria*, que se adaptou bem aos solos ácidos e inférteis da região. A partir desse momento a pecuária teve um desenvolvimento quantitativo e qualitativo para os padrões de conhecimento tecnológico da época.

Kluthcouski *et al* (2003, p. 41), relatam que o desenvolvimento ocorrido na região Centro-oeste na década de 70, em relação à pecuária, está mais relacionado à ampliação das áreas com pastagem e rebanho bovino. Pouco se ganhou em produtividade nessa época. A área com pastagem cultivada cresceu de 12 milhões de ha em 1970, para 45 milhões de hectares em 1996 (BARCELLOS, 1996, citado por KLUTHCOUSKI *et al*, 2003, p. 41).

Segundo Kluthcouski *et al* (2003, p. 43):

A pecuária de corte nos Cerrados, no período de expansão de sua produção, sofre, na atualidade, as consequências do modelo adotado. A exploração extrativista deflagrou processo de exaustão e degradação dos solos, condicionando a redução da capacidade produtiva das pastagens, principal ou exclusiva fonte alimentar dos rebanhos.

EMBRAPA (1995), citada por Kluthcouski *et al.*, (2003, p. 27), relata a exploração de 42 milhões de hectares de pastagens cultivadas. Cerca de 80% destas apresentam um certo grau de degradação.

O superpastejo é a principal causa de degradação de solo no mundo (OLDEMAN 1994, citado por DIAS & MELLO, 1998, p. 01).

No processo de formação da pastagem em que se utiliza o fogo para a queima da mata derrubada, a quantidade de nutrientes vinda da queima da floresta consegue manter a pastagem com vigor satisfatório por algum tempo. Após alguns anos a pastagem vai perdendo a produtividade, o solo não consegue atender mais a demanda de nutrientes exigidos pela pastagem, e junto a isso não ocorre a retirada dos animais da área. A falta de adubação e manutenção e o superpastejo fazem com que o processo de degradação do solo se agrave mais rapidamente. Como a pastagem não encontra nutrientes para o seu desenvolvimento começam a aparecer pontos de exposição do solo ficando este susceptível aos agentes de erosão, dando início ao processo de degradação.

De acordo com Dias & Griffith, citados por Dias & Mello (1998, p. 03):

Após dois ou três anos de implantação da pastagem, o solo não tem a capacidade de suprir a demanda de nutrientes, resultando na perda de vigor da gramínea, sem que haja, em contra partida, a retirada de animais da área. Com o superpastejo ocorre a exposição do solo aos agentes de erosão, configurando o seu processo de degradação.

Os processos de degradação dos solos sob pastagem se dão desde o início de sua implantação devido os métodos adotados para sua formação tais como, derrubadas de áreas inaptas para o plantio, utilização de fogo, a falta de utilização de técnicas de conservação do solo, escolha de espécies não adaptadas à região, falta de correção da acidez do solo e a falta

de adubação de correção e manutenção. Segundo há um consenso na literatura de que 70 % dos solos da região dos Cerrados são ácidos e de baixa fertilidade.

2.3.3.1 Compactação

Em sistemas intensivos de utilização de pastagens, com adoção de tecnologia, onde os problemas de acidez e fertilidade do solo foram corrigidos, pode-se dizer que a perda de produtividade se dá pela perda da qualidade física do solo.

A compactação do solo impede a penetração das raízes, tornando o ambiente desfavorável para o crescimento das plantas. Além disso, provoca a desestruturação dos agregados, alterando a porosidade do solo e diminuindo a infiltração. Isso leva a um maior escoamento da água da chuva, provocando o arraste de partículas de solo, tornando o improdutivo.

Segundo Silva *et al.*, citados por Peixoto *et al.* (1999, p.26):

A compactação é um processo que causa redução de volume com aplicação de pressão sobre o solo, resultando em um aumento na densidade do solo, alteração da porosidade e distribuição dos tamanhos poros, redução na infiltração e aumento na resistência do solo à penetração, comprometendo o desenvolvimento das raízes e das folhas.

Perterson (1970), citado Peixoto *et al.* (1999, 28), afirma que as patas dos animais aplicam altas pressões no solo, ocasionando a compactação em profundidades que variam de 7 a 10 cm.

O pisoteio animal em toda superfície do solo e, às vezes, repetidamente no mesmo local, ao longo do tempo, pode promover drásticas alterações nas condições do solo para o crescimento do sistema radicular (SILVA *et al.*, citados por PEIXOTO *et al.* 1999, p.29).

O sistema de manejo adotado pode influenciar no processo de compactação do solo. Em sistema de pastejo rotacionado o processo de compactação é menor quando comparado ao sistema de pastejo contínuo. Isso se dá porque em sistema de pastejo rotacionado o período que é dado para descanso da forrageira evita o sobrepisoteio dos animais. Além disso, a manutenção da gramínea com porte adequado amortece o impacto do peso dos animais.

Estudos conduzidos pela ESALQ, citados por Peixoto *et al.* (1999, p.32) revelam que:

A compactação do solo está associada com a condição de manejo. Os resultados obtidos mostram que as menores resistências, bem como a menor proporção de área em que ocorrem limitações no sistema de pastejo rotativo, em comparação ao pastejo extensivo, pode ser resultante do menor tempo em que os animais permanecem na área, reduzindo as chances de sobrepisoteio. Um período de descanso de, aproximadamente, 45 dias pode atenuar a compactação causada pelo pisoteio, devido à ocorrência de ciclos de secagem e molhamento e a intensa renovação e crescimento do sistema radicular da pastagem.

A degradação física do solo também provoca alterações na absorção de nutrientes pelas raízes das plantas. A compactação diminui a porosidade do solo limitando o transporte de água, oxigênio e nutrientes.

Silva *et al.*, citado por Peixoto *et al.* (1999, p. 33) dizem que:

Valores elevados de resistência do solo à penetração e condições, inadequadas de aeração do solo restringem o crescimento radicular, uso de água, absorção de nutrientes e produtividade de pastagens. A expulsão do O₂, devido à compactação, pode alterar o potencial redox do solo, podendo

mobilizar alguns elementos (por exemplo Fe e Mn), tornando-os tóxicos às plantas.

2.3.3.2 Fogo

A utilização do fogo para formação de novas áreas de pastagem é quase que inevitável. No início do processo há até alguns benefícios, pois as cinzas sobre o solo vão aumentar a fertilidade do mesmo, favorecendo a implantação da espécie.

De acordo com Nepstad *et al.* (1999, p. 41):

O primeiro passo para conversão em pastagem é a derrubada, a secagem e a queima da floresta. Raramente, pastagens são formadas sem uso do fogo, dado que a deposição de cinzas no solo é o grande benefício desta técnica; além disso, é mais barato cortar e queimar do que limpar a terra utilizando tratores de esteira com correntes atreladas.

Segundo Dias Filho citado por Dias & Mello, (1998, p. 135):

Durante os primeiros anos, após o estabelecimento de pastagens, a produtividade na Amazônia oriental brasileira é normalmente satisfatória. Isso decorre do aumento, da fertilidade do solo pela deposição das cinzas durante o processo de formação da pastagem, que quase sempre envolve a queima da biomassa da floresta.

Segundo Dias Filho (1999), citado por Nepstad *et al.* (1999, p. 84), um dos mais importantes efeitos do fogo em pastagens é a perda de nutrientes minerais para a atmosfera e

para os rios; por isso, a perda poderia significar a redução da produtividade futura se a carência de nutrientes limitar o crescimento da espécie cultivada.

A utilização do fogo como ferramenta de limpeza das pastagens ocasiona grandes danos ao solo, diminuindo o teor de matéria orgânica do solo, aumentando o processo de volatilização de nutrientes e a exposição do solo à erosão eólica e hídrica. A matéria orgânica é responsável pela manutenção da micro e mesoestrutura no solo, sendo a estabilidade dos agregados e a produtividade dos sistemas diretamente relacionadas ao seu teor no solo.

Segundo Kluthcouski *et al.* (2003, p. 73):

A matéria orgânica tem como função, liberar gradativamente nutrientes para as plantas, fornecer energia para os microrganismos do solo, aumentar os pontos de trocas dos íons, facilitar agregação de partículas minerais, principalmente as argilas e influenciar a formação de agregados, afetando a porosidade e o armazenamento de água e oxigênio.

Kluthcouski *et al.* (2003, p. 217), afirmam que:

A queima das pastagens, embora não reduza significativamente a taxa de matéria orgânica do solo a curto prazo, pode levar a consequência desastrosas a longo prazo, devido a perda de alguns nutrientes por volatilização do nitrogênio e enxofre, bem como erosão eólica e hídrica. O aumento nos teores das bases Ca, Mg e K na superfície do solo, imediatamente após a queima, é decorrente da mineralização da matéria orgânica, e é relativo, pois eles também podem sofrer perdas ao longo do tempo, exaurindo suas disponibilidades no solo.

2.3.3.3 Manejo inadequado da fertilidade.

A adubação tem por objetivo fornecer nutrientes para o bom estabelecimento e desenvolvimento da forrageira. No estabelecimento, as exigências das plantas por fósforo são maiores do que as exigências por nitrogênio e potássio. Já no período de uso da forrageira a demanda por fósforo é menor, e maior para o nitrogênio e potássio.

Segundo Cantarutti *et al.*, citados por Ribeiro *et al.* (1999, p. 332):

Durante o estabelecimento, sobretudo nos primeiros 30 a 40 dias, a demanda externa de fósforo da forrageira é alta, enquanto as de nitrogênio e de potássio são menores. À medida que a forrageira se desenvolve, sobretudo na fase de utilização sob pastejo, a demanda externa de fósforo diminui e a de nitrogênio e potássio aumentam.

Durante o estabelecimento da pastagem os nutrientes disponíveis do solo geralmente estão no seu limite máximo em virtude da deposição das cinzas (após a queima da floresta). Esses nutrientes são capazes de manter a sustentabilidade do sistema por alguns anos. Depois de alguns anos as pastagens vão perdendo seu vigor, perdendo espaço para plantas invasoras e cupins. A partir deste momento começa-se a observar pontos sem cobertura vegetal.

A não utilização de técnicas que permitam identificar as deficiências nutricionais das plantas, tanto no estabelecimento quanto posteriormente, limita a utilização de insumos para garantir sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Isso levará a um processo de queda de produção e de degradação do ambiente. Estudos desenvolvidos por Lopes & Guilherme (2001, p. 23) revelam que, em média, há no Brasil um déficit de 25 a 30 kg de nutrientes por hectare. Isso significa, segundo os autores, que o processo produtivo da agricultura, nas taxas

atuais de consumo de fertilizantes, está minando o recurso solo. A consequência disso é a degradação do solo, com consequências danosas para a sustentabilidade da nossa agricultura.

A figura 01 ajuda comprovar os dados que Lopes & Guilherme (2001) obtiveram com seus estudos:

Recomendações SP (Boletim 100):

até 50-120-60 (formação)

até 80-50-60 (manutenção, pasto)

Recomendações MG (5ª aproximação):

até 150-120-60 (formação)

até 200-60-200 (manutenção, alta tecnificação)

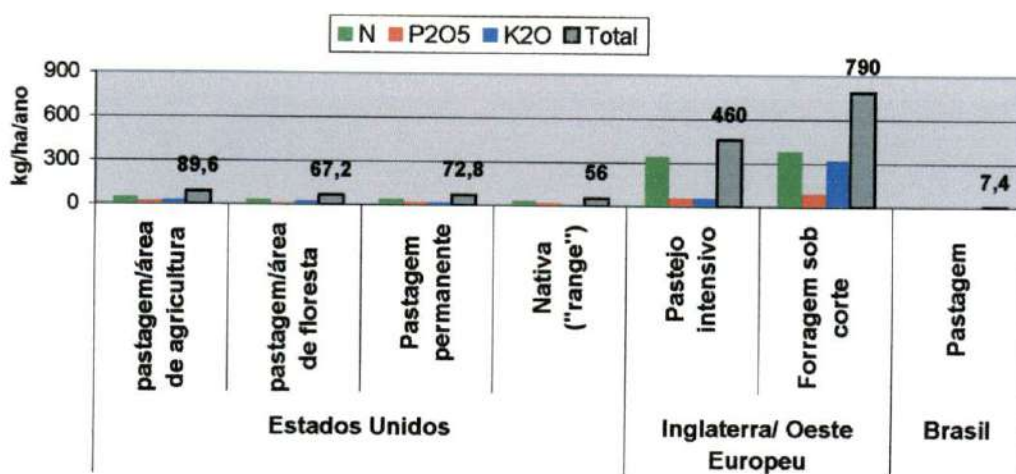


FIGURA 01: Quantidade de nutrientes exigidos pela pastagem no seu processo de estabelecimento e manutenção, e uma comparação com as quantidades de nutrientes utilizados por outros países em relação ao Brasil. Fonte Martha Jr. & Corsi. Preços Agrícolas, Janeiro/Fevereiro de 2001.

2.4 Características de uma área degradada

Dias & Griffith, citado por Dias & Mello (1998, p. 04), dizem que caracterização de um processo de degradação de solo é uma questão que, em determinadas situações, é de difícil

definição. Os solos utilizados para fins agrícolas podem estar em processo de degradação sem consequências visuais claras e bem caracterizadas.

A ciência do solo tem procurado solucionar essa dificuldade a partir da premissa de que a degradação esta associada à própria definição de qualidade do solo, ou seja, à medida que as características que determinam a qualidade de um solo forem alteradas, estabelece-se um processo de degradação.

Em áreas de pastagens, as características mais visíveis e de fácil identificação são a perda de vigor, a planta perde as características que tinha de rebrota; a presença de plantas daninhas que começam a surgir pois a forrageira já não ocupa toda a superfície do solo; a presença de cupins, os quais cortam as primeiras e as segundas folhas da gramínea dificultando o processo de fotossíntese da planta, prejudicando o crescimento da mesma; o selamento superficial, o qual dificulta a germinação das plantas criando vastas áreas desnudas e por fim, pequenos sulcos causados pela erosão, pois pequenas áreas descobertas deixam o solo exposto aos agentes da erosão.

Na Figura 02 pode-se observar bem as condições de uma área degradada:

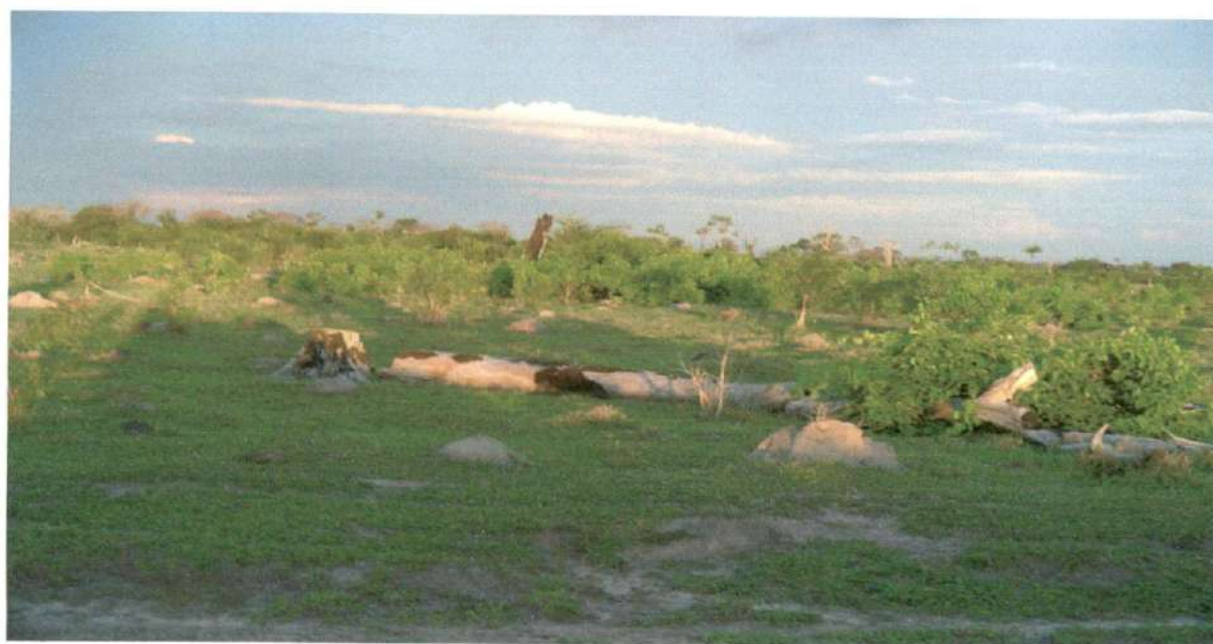
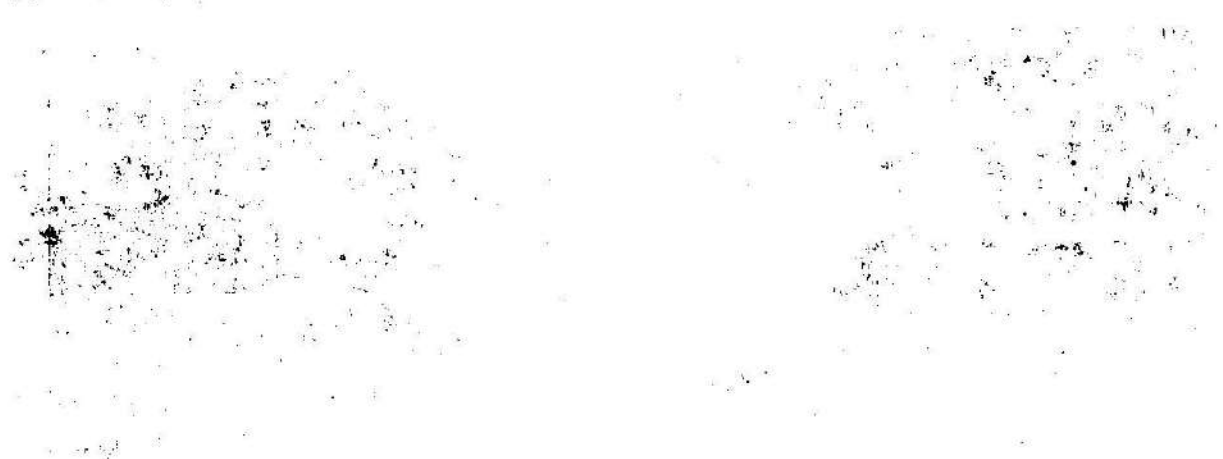


FIGURA 02: Área de pastagem degradada próximo ao município de Vila Bela da Santíssima Trindade – MT

1944-45 VII



1944-45 VII

1944-45 VII

1944-45 VII

1944-45 VII

1944-45 VII

1944-45 VII

1944-45 VII

1944-45 VII

1944-45 VII

2.5 Recuperação de Solo Degradado sob Pastagem

Em geral o processo de recuperação de uma área degradada envolve processos de mecanização da área, eliminação da vegetação presente, utilização de técnicas conservacionistas, correção da acidez do solo quando necessário, adubação, substituição ou não da forrageira. Neste sentido, é interessante escolher espécies que melhor se adaptem às condições edafoclimáticas da região. Este é um processo caro e daí o motivo de muitos produtores abandonarem as áreas degradadas e vão em busca de abertura de novas áreas.

Hoje muito se tem estudado em busca de alternativas que visam diminuir os custos de recuperação dessas áreas degradadas. Uma alternativa que está sendo muito difundida é de integração lavoura-pecuária. Esta técnica visa diminuir os custos de recuperação da área, por meio da produção de grãos a qual deixa no solo uma adubação residual que promoverá um bom desenvolvimento da forrageira, permitindo maior taxa de lotação animal na área, melhorando a produtividade do local.

Existem diversas alternativas para utilização da integração lavoura-pecuária para recuperação de área com solo e pastagem degradada:

2.5.1 Consorciação de culturas anuais com forrageiras

Segundo Kluthcoski *et al.* (1991) e Sanz *et al.* (1993), citado por Kluthcouski *et al.* (2003, p. 132), pastagens degradadas em solos degradados podem ser recuperados consorciando-se arroz, em solos menos férteis e mais ácidos, utilizando-se tecnologia apropriada para cultura anual, com forrageiras dos gêneros *Brachiaria sp.*, *Adropogon gayanus* e leguminosas forrageiras.

Yokoyama *et al.* (1995), citados por Kluthcouski *et al.* (2003, p. 133), afirmam que a produção de grãos deste cereal tem sido suficiente para amortizar os gastos referentes ao custeio da recuperação/renovação das pastagens.

2.5.2-Sucessão anual lavoura-pastagem anual e/ou perene.

Esse sistema tem sido utilizado como forma de aproveitar a época de entressafra do ano agrícola, o período que vai da colheita da cultura de verão até o próximo plantio.

De acordo com Kichel & Macedo (1994), citado por Kluthcouski *et al.* (2003, p. 133):

No Cerrado a maior parte das áreas utilizadas para agricultura permanecem em descanso por cerca de oito meses. Esta opção de integração visa à produção de forrageira para entressafra. A grande vantagem da implantação das pastagens anuais em sucessão, no início da estação seca, é que possibilita a produção de carne no campo.

2.5.3 Rotação de cultura anual-forrageira

Neste sistema, a área escolhida deve ser corrigida em relação à acidez do solo e a cultura anual deve ser devidamente adubada. No geral, a produção alcançada tem sido intermediária, devido este solo estar em processo de correção. Zimmer *et al.* (1999), citado por Kluthcouski *et al.* (2003, p. 134) relata que, na prática, é possível obter 1800 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de soja ou mais.

Gilioli (2000), citado por Kluthcouski *et al.* (2003, p. 135), utilizando informações da Monsanto, propõe os seguintes procedimentos para implantação de integração agricultura e pecuária, no sistema de rotação, em áreas de pastagem e solos degradados, para região tropical:

Divisão da área em piquetes; eliminação mecânica de cupinzeiros; amostragem de solo; espalhamento de calcário; fosfatagem; roçagem das touceiras velhas; dessecação no início do período chuvoso; plantio da soja ou feijão, em outubro novembro. Imediatamente após a colheita da soja, efetuar a semeadura da pastagem preferida, no sistema de Plantio Direto. As observações gerais mais importantes sobre este sistema de integração agricultura e pecuária são o aumento da capacidade de suporte das pastagens para até 5,0 cabeças ha/ano, produção do "boi verde" a pasto e produtividade de 40-50 e 35-45 sacas de soja e feijão por hectare, respectivamente.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A falta de conhecimento dos produtores, aliada a escassez de recursos e a carência em assistência técnica que planeje uma forma sustentável de produção, ainda são as principais causas de baixa produtividade e de degradação do ambiente das pastagens.

No Brasil ainda se pratica a pecuária exploratória e o produtor não consegue perceber que tudo que se retira em produtos como carne, leite e outros, foram retirados do solo e o mesmo não consegue repor na mesma proporção em que é retirado, com o passar do tempo este déficit será cada vez maior não havendo possibilidade de recuperação natural, sendo necessária à intervenção humana.

Pode-se concluir que o grande vilão da degradação é o próprio homem, pois o mesmo é conhecedor das causas de degradação e assim mesmo não faz nada para evitá-la.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERNADI, ^a C. C., *et al.* Correção do Solo e Adubação no Sistema de Plantio Direto nos Cerrados (Embrapa Solos Documentos: nº 46). Embrapa Solos, Rio de Janeiro, 2003. 22 p.

DIAS, L. E; MELLO, J.W.V. **Recuperação de áreas degradadas.** Viçosa-MG: UFV, 1998. p. 1,2,3,136 e 150.

KAGEYAMA, P.Y, *et al.* **Restauração ecológica de ecossistemas naturais.** Botucatu-SP: FEPAF, 2003. p. 121-122.

KLUTHCOUSKI, J. F; STONE, L.F; AIDAR, H. **Integração Lavoura-Pecuária.** Santo Antônio de Goiás, GO: EMBRAPA Arroz e Feijão, 2003. p. 25-217.

LOPES, A.S. *et al.* **Vocação da terra.** ANDA – Associação Nacional para Difusão de Adubos, outubro de 2001, 23p.

MANZATTO, C.V; FREITAS JR, E; PERES, J.R.R. **Uso Agrícola dos Solos Brasileiros.** Ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA Solos, 2002. p. 15 e 47.

MESQUITA, H. A; PAULA, M. B; ALVARENGA, M. J. N. **Indicadores de impacto das atividades agropecuárias.** Informe Agropecuário, Belo Horizonte, ano 21, nº 202, p. 57-62, jan. /fev.2000.

NEPSTAD, D. C; MOREIRA, A. G; ALENCAR, A. A; **A floresta em chamas: Origens, Impactos e Prevenção de Fogo na Amazônia.** Programa Piloto para Proteção das Florestas Tropicais do Brasil. Brasília-DF. 1999.

PEIXOTO, A. M; MOURA, J. C; FARIA, V. P; **Fundamentos do Pastejo Rotacionado.** 14º Simpósio sobre Manejo de Pastagem. FEALQ. SP, 1999.

RIBEIRO, A.C; GUIMARÃES, P. T .G; ALVAREZ, V.H. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais-5ª Aproximação.** Viçosa, MG, 1999. p. 332.