

636.084.22

L533A

C92459248

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA
NA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS**

Autor: Emanuel Moron Pereira Leite
Orientador: Prof. Me. Marcell Patachi Alonso

“Trabalho de Conclusão de Curso de graduação em Zootecnia, apresentado ao Departamento Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso Campus Universitário de Pontes e Lacerda, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.



PONTES E LACERDA
JULHO/2012

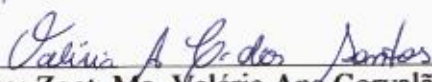
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA
NA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS**

Autor: Emanuel Moron Pereira Leite



Orientador: Prof. Me. Marcell Patachi Alonso



Membro: Zoot. Ma. Valéria Ana Corvalã dos Santos



Membro: Eng. Agr. Angelo Fumio Nakagawa

PONTES E LACERDA
JUNHO/2012

A minha família, a qual sempre me incentivou;
Ao Jeremias Pereira Leite, meu pai;
A Nilza Aparecida Bezerra Moron Pereira, minha mãe;
As minhas irmãs Anna Letícia Moron Pereira Leite e Mariana Moron Pereira Leite;
Ao Paulo Henrique Moron Pereira Leite;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter possibilitado a realização deste trabalho.

Aos professores que participaram direta ou indiretamente da minha formação acadêmica, orientando e auxiliando no desenvolvimento do meu conhecimento científico e profissional e pela confiança em mim depositada durante o período de convívio dentro e fora da universidade.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

Aos professores que de certa forma direta ou indiretamente me orientaram pra concluir esse trabalho, pela paciência e colaboração em especial ao professor orientador Marcell Patachi Alonso.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, do laboratório de solos e do laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal.

A todos os meus amigos e colegas de sala que compartilharam momentos inesquecíveis durante essa trajetória acadêmica.

E os mais importantes dentre esses todos citados não podiam ficar de fora, ao meu pai Jeremias Pereira Leite, minha mãe Nilza Aparecida Bezerra Moron Pereira que depositaram a confiança e me financiaram para que eu pudesse concluir esse sonho que é de ter um ensino superior.

Também não menos importante meu irmão Paulo Henrique Moron Pereira Leite, minha irmã Anna Letícia Moron Pereira Leite a Mariana Moron Pereira Leite que me deram força e apoio nas horas de desânimo com uma injeção de ânimo pra superar os obstáculos.

“Trabalhamos cuidando o campo, valorizando o produtor e sua produção, lado a lado com a tecnologia, sempre a par da evolução, atuamos no manejo, na genética ou nutrição, respeitando nossa terra, honrando costumes e tradição, levamos o campo na essência e a ZOOTECNIA no Coração!”

(Anônimo)

RESUMO

A produção da pecuária brasileira em sua maioria é constituída por criações extensivas, nestas áreas existe um grave problema de ordem produtiva. Grande parte das áreas de produção encontra-se com algum grau de degradação das pastagens, este processo se deve a algumas causas como: manejos inadequados, a falta de fertilização dos pastos, inexistência de rotação entre culturas e a não utilização da técnica de plantio direto. Neste contexto, os sistema de integração da produção vegetal e animal tem se destacado no cenário mundial da produção de alimentos de origem vegetal e animal, assim como na recuperação de pastos degradados ou em processo de degradação. O pousio da pastagem e a implantação dos sistemas agropastoril e sistemas silvipastoril tornam-se opções para recuperação ou renovação de uma pastagem em declínio da produtividade. A integração da produção vegetal e animal na recuperação de pastagens consiste na produção de culturas anuais na mesma área em que se pretende recuperar o componente forrageiro, com o objetivo de aumentar a produtividade do pasto sem que haja grandes aportes de capital. Objetivou-se através desta revisão de literatura oferecer o entendimento sobre a situação da degradação dos pastos e apresentar os sistemas integradores da produção vegetal e animal como alternativa à sua recuperação.

Palavras-chave: animal, culturas, forragem, pasto

ABSTRACT

Brazilian cattle production mostly consists of extensive creations, these areas there is a serious problem of productive order. Much of the production areas with some degree of pasture degradation, this process is due to some causes such as inadequate management, lack of fertilization of pastures, no rotation of crops and non use of the technique of direct seeding. In this context, the system integration of crop and animal production has been highlighted on the world stage of food production plant and animal, as well as restoration of degraded pastures or in the process of degradation. The fallow pasture and agropastoral systems and implementation of silvopastoral systems become options for recovery or renewal of a decline in pasture productivity. The integration of crop and animal production in the recovery of pastures is the production of annual crops in the same area in which they intend to restore the forage component, in order to increase pasture productivity without large capital investments. The objective of using this literature review provide an understanding of the situation of rangeland degradation and provide systems integrators of plant and animal production as an alternative to recovery.

Keywords: animals, crops, forage, pasture

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Processo de degradação das pastagens.....	15
Figura 2: Pasto de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã com incidência de plantas invasoras	17
Figura 3: Representação simplificada do conceito de pastagens degradadas.....	19
Figura 4: Pasto com forte pressão pela regeneração da vegetação existente.....	20
Figura 5: Pasto de <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Piatã apresentando falha decorrente da má formação.	21

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1: Espécies de gramíneas forrageiras recomendadas para a região do Cerrado, considerando algumas condições edafoclimáticas.	16
Tabela 2: Índices zootécnicos médios do rebanho brasileiro e em sistemas tecnológicos mais evoluídos.....	27
Tabela 3: Índices zootécnicos obtidos nas pastagens da Fazenda Barreirão, antes e após terem sido recuperadas/renovadas pelo Sistema Barreirão. Médias dos períodos das águas e da seca.....	29
Tabela 4: Índices zootécnicos na pecuária tradicional e em rotação com culturas anuais na Fazenda Progresso, em Lucas do Rio Verde, MT.	34

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 SITUAÇÃO DA AGROPECUÁRIA NO BRASIL	13
2.2 ESCOLHA DA ESPÉCIE FORRAGEIRA.....	15
2.3 FORMAÇÃO DE PASTAGENS	16
2.4 ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO	18
2.5 PRINCIPAIS FATORES DA DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS	20
2.6 MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS	23
2.7 RENOVAÇÃO DE PASTAGEM	25
2.8 SISTEMA AGROPASTORIL / INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA.....	26
2.8.1 Sistema Barreirão	28
2.8.1.1 Produção vegetal no Sistema Barreirão.....	28
2.8.1.2 Produção animal no Sistema Barreirão	29
2.8.2 Sistema Santa Fé.....	30
2.8.2.1 Produção vegetal no Sistema Santa Fé.....	31
2.8.2.2 Produção animal no Sistema Santa Fé.....	33
3 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	36
REFÊRENCIAS.....	37

1 INTRODUÇÃO

Durante o processo histórico do desenvolvimento do Brasil o setor agropecuário apresentou um importante papel, principalmente nas últimas décadas, quando o país abriu novas fronteiras territoriais, especialmente no bioma Cerrado. Segundo o IBGE (2007), a área total do território nacional é de 851 milhões de hectares, dos quais 440 milhões de hectares são ocupados por matas nativas e 402 milhões são áreas agricultáveis. Sendo que 172,3 milhões de hectares são pastagens, e dessas 129 milhões de hectares encontram-se no Cerrado, onde 54 milhões de hectares são de pastagens cultivadas (SANO et al., 2008).

Estima-se que cerca de 80% das pastagens cultivadas estejam com algum grau de degradação (SILVA, 2008). A degradação das pastagens é um dos fatores que mais agravam os problemas dos pecuaristas brasileiros, tendo em vista que a maioria tem nas pastagens sua base de produção, o que afeta diretamente a sustentabilidade do sistema (PEREIRA, 2004).

De acordo com Luchiari Filho (2006), as pastagens do Cerrado brasileiro são responsáveis por 60% da produção nacional de carne, nestas áreas, aproximadamente 80% apresentam algum tipo de degradação.

Dentre as principais causas encontram-se: o manejo inadequado, a falta de fertilização dos pastos, inexistência de rotação entre culturas e a não utilização da técnica de plantio direto (GONÇALVES e FRANCHINI, 2007).

O monocultivo e práticas culturais equivocadas na agricultura, como o preparo tradicional, com excessivas passagens de grades, além de destruir as propriedades físicas, têm causado queda na produtividade e degradação do solo (MACEDO, 2009). Para que haja o restabelecimento da produção de biomassa de forragem sem haver prejuízo à qualidade do solo, algumas técnicas agrônômicas tais como a recuperação e a renovação do pasto, podem apresentar-se oportunas ao sistema de produção.

Devido aos altos custos iniciais para a formação e recuperação das pastagens, com várias atividades mecanizadas e com a adição de nutrientes, têm-se buscado alternativas e técnicas que diminuam os custos de investimento (VINHOLIS et al., 2009). Neste contexto, o sistema de integração lavoura-pecuária tem se tornado destaque na produção de alimentos de origem vegetal e animal (ANGHINONI et al., 2011).

A importância da integração agricultura pecuária se dá através de vários fatores. Um deles é a redução dos custos de estabelecimento e reformas de pastagens, sendo um dos principais motivos pelo qual a agricultura deve ser associada à pecuária. Isto não é recente,

pois formação das pastagens após a abertura do Cerrado foi, inicialmente, precedida de culturas anuais. Entretanto, esta prática não teve a intermitência e alternância necessária para evitar a degradação do solo (PINTO DE CARVALLHO et al., 2005).

Desta forma, objetiva-se através desta revisão de literatura oferecer o entendimento sobre a situação da degradação dos pastos e apresentar o sistema de integração lavoura-pecuária como alternativa à sua recuperação.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 SITUAÇÃO DA AGROPECUÁRIA NO BRASIL

O Brasil apresentou nos últimos anos grande desenvolvimento tecnológico e produtivo no agronegócio, aumento de exportações e renda dos produtores, mesmo havendo a incerteza dos preços de *commodities*, insumos e produtos agrícolas (MACEDO, 2009).

O agronegócio é atualmente um dos segmentos mais importantes da economia brasileira, respondendo por cerca de 23% do Produto Interno Bruto (PIB), por 38% das exportações totais e 37% dos empregos no país (BRASIL, 2011).

O crescimento da população mundial e o consequente aumento de consumo de alimentos, fibras e agroenergia têm provocado uma forte pressão para o aumento da produção (OLIVEIRA, 2007). Ao mesmo tempo tem-se a preocupação com a exploração racional, exploração ambientalmente correta, sustentabilidade da produção e mecanismos de desenvolvimento limpo (MACEDO, 2009).

Segundo Leonel et al. (2009), a integração lavoura-pecuária (ILP) é uma tecnologia moderna e conservacionista, cujo sistema de produção é eficiente e atende as exigências do mercado consumidor com produtos com maior segurança alimentar.

Todavia, o sistema extensivo, amplamente utilizado na pecuária brasileira, além de ter baixa eficiência produtiva, é geralmente explorado em terras de baixo valor financeiro, mão de obra não qualificada, pastagens mal manejadas e baixas taxas de lotação animal (PINTO DE CARVALHO et al., 2005).

As áreas de pastagens cobrem 163 milhões de hectares do território brasileiro, sendo 106 milhões de pastagens cultivadas e 57 milhões de hectares pastagens nativas (IBGE, 2010). Existem muitas espécies forrageiras disponíveis no Brasil, contudo, os gêneros *Brachiaria* e *Panicum* apresentam maior importância e expressão devido ao tamanho de suas áreas cultivadas e pelo alto valor agregado no mercado de sementes. Destas, de 70% a 80% encontram-se em algum estágio de degradação (MARCHÃO et al., 2007).

A pecuária brasileira se destaca pela produção a pasto aliado a grande dependência de pastagens, que são constituídas na maioria por forragens tropicais nativas e cultivadas, com produção sazonal, na época das chuvas excesso de produção e na seca escassez e baixa qualidade de produção (AGNES et al., 2004).

Mesmo com todas as adversidades climáticas, tradicionalmente, as pastagens tropicais têm sido a principal fonte de alimento para produção de animais ruminantes no Brasil, levando em consideração as características gerais dos sistemas de produção, notadamente por modelos extensivos, apresentando, portanto, custo relativamente baixo (PINTO DE CARVALHO et al., 2005).

Segundo Pereira (2004), nas décadas de 60 e 70, foram implantados diversos cultivares de *Panicum* sp. (Green Panic, Sempre Verde, Makueni) e de *Setaria* sp. (Kazungula, Nandi). Em seguida iniciou-se os ciclos das braquiárias, destacando-se a *Brachiaria decumbens*, *ruziziensis* e *humidicola*.

A espécie *Brachiaria decumbens* se adaptou muito bem ao ecossistema central do Brasil, onde os solos são originalmente ácidos e de baixa fertilidade. Tal espécie promoveu um acréscimo expressivo no ganho de peso animal, assim como na taxa de lotação aumentando-a de 0,2 a 0,3 para 0,9 a 1,0 UA/ha. Incrementando em média, de 2 a 3 vezes o ganho de peso corporal animal, em relação ao obtido em pastagens nativas (MACEDO, 1999).

O cultivo de forrageiras exóticas em comparação as nativas é uma pratica comum na pecuária nacional e até mesmo compreensível pela sua superioridade produtiva. Esse elevado potencial produtivo tem estimulado os produtores ao plantio de forrageiras exóticas, por isso a importância de serem bem implantadas, para não ocorrer degradação da pastagem precoce (YDOYAGA et al., 2006).

Segundo Peron e Evangelista (2004), ainda existe um número reduzido de pecuaristas que recuperam as pastagens de suas propriedades. Um pasto degradado é aquele que está em processo evolutivo de perda de vigor e produtividade forrageira, sem possibilidade de recuperação natural, tornando-se incapaz de sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais, consequentemente o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas invasoras. Persistindo esse processo, poderá haver uma degradação total do solo e dos recursos naturais, com prejuízos irreversíveis para toda sociedade (MACEDO, 1995; MACEDO, 2001). A Figura 1 ilustra como ocorre o processo de degradação da pastagem e do solo.

Macedo (2005) compara a degradação da pastagem com uma escada, a medida que desce os degraus, aumenta o grau de degradação. Nos degraus superiores, ocorre a diminuição da fertilidade do solo, e à medida que desce os degraus, aparecem os sintomas, tais como infestação da área por plantas invasoras, pragas e doenças. Mas a degradação física do solo, onde compactação e erosão são visíveis, inicia-se após a degradação da pastagem, nos degraus

mais baixos da escada. Sendo assim, se o pecuarista mantiver sua pastagem em boas condições de manejo: adubação de reposição, controle de invasoras, manejo de pragas e doenças, utilizando taxa de lotação adequada, como consequência ele estará conservando o solo.

Figura 1: Processo de degradação das pastagens. Fonte: Macedo (2005).



2.2 ESCOLHA DA ESPÉCIE FORRAGEIRA

A escolha da espécie forrageira para implantação da pastagem é uma etapa importante e de custo zero, pois entre uma má escolha e a boa escolha não existe nenhuma diferença em termos de gastos, mas muitas diferenças em termo de retorno. A introdução de uma planta que não é adaptada ao local torna-se vulnerável às condições do meio ambiente, levando a rápida degradação das pastagens. Muitos pecuaristas por modismo ou comodismo, sem conhecimento técnico, desconhecem que é a planta que se adéqua ao ambiente e ao regime de manejo que será imposto, proporcionando boas produções de forragem com valor nutritivo esperado (RODRIGUES et al., 2000).

Tal importância há na determinação da espécie forrageira que uma escolha errônea pode acarretar a degradação do pasto. Desta forma, a tomada de decisão é crucial para o sucesso da produção (ZANINE et al., 2005).

Uma boa escolha da espécie forrageira deve levar em consideração vários fatores, tais como: clima, solo, nível tecnológico a ser empregado e produtividade esperada. O prévio diagnóstico deve conter o histórico da área, espécie em uso, incidência de plantas invasoras, pragas e doenças, potencial do solo e da semente, sua persistência e agressividade (KICHEL et al., 1999; PERON e EVANGELISTA, 2004).

Segundo Peron e Evangelista (2004), para cada tipo de solo e nível tecnológico disponível, há uma determinada produtividade potencial esperada em função de uma espécie forrageira e cultivar.

Os exemplares forrageiros mais indicados de acordo com as condições edafoclimáticas existentes para o bioma Cerrado do Brasil central, região onde se concentra a maior parte do rebanho bovino nacional, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Espécies de gramíneas forrageiras recomendadas para a região do Cerrado, considerando algumas condições edafoclimáticas.

Condições Gerais	Espécies Indicadas
Solos úmidos (mal drenados) e/ou temporariamente úmidos, com baixa fertilidade ou solos de baixa fertilidade com alto grau de erodibilidade;	<i>Brachiaria humidicola</i> , <i>Brachiaria dictyoneura</i>
Solos de baixa fertilidade e/ou rasos (com cascalho);	<i>Andropogon gayanus</i>
Solos de baixa a média fertilidade, bem drenados, em regiões de baixa incidência de cigarrinhas;	<i>Brachiaria decumbens</i> , <i>Andropogon gayanus</i>
Solos de média a alta fertilidade, bem drenados, em regiões com ou sem cigarrinhas;	<i>Brachiaria brizantha</i>
Solos de média a alta fertilidade, profundos, bem drenados;	<i>Panicum maximum</i> , <i>Pennisetum purpureum</i> , <i>Cynodon spp</i>
Solos úmidos (mal drenados), profundos, de média a alta fertilidade.	<i>Setaria spp.</i> <i>Paspalum spp.</i> <i>Brachiaria mutica</i>

Fonte: Kichel et al. (1999).

2.3 FORMAÇÃO DE PASTAGENS

O conhecimento acerca da qualidade das sementes adquiridas é fundamental, assim como a quantidade recomendada na semeadura. O uso de sementes sem a avaliação do valor

cultural pode comprometer a formação do pasto, em virtude do risco do semeio de uma quantidade menor do que a ideal, conduzindo a uma baixa densidade de plantas por área, o que possibilita a competição de plantas daninhas e invasoras (PERON e EVANGELISTA, 2004), como observado na Figura 2.



Figura 2: Pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã com incidência de plantas invasoras. Fonte: Arquivo pessoal.

Segundo Kichel et al. (1999), estima-se que 15-20 plântulas/m² seja suficiente para estabelecer a formação de uma pastagem homogênea, quando se trata de espécies cujas sementes possuem um tamanho grande (e.g., *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria ruziziensis* e *Paspalum guenoarum*). Diferentemente de espécies com tamanhos menores (*Andropogon gayanus*, *Brachiaria humidicola*, *Panicum maximum* cv. Tanzânia, *Panicum maximum* cv. Colonião, *Panicum maximum* cv. Tobiata e *Setaria anceps* cv. Kazungula), com plântulas suscetíveis ou com estabelecimento mais lento, logo um número ideal seria de 40 a 50 plântulas/m² para garantir relativamente uma boa formação.

Adicionalmente, o tamanho da semente destaca-se como variável de considerável importância. Maiores sementes tendem a conter mais reservas nutritivas, sobrevivendo a condições adversas e até mesmo a maiores profundidades (PERON e EVANGELISTA, 2004).

Vários problemas relacionados com a semeadura (operacional) e com o estabelecimento das plantas forrageiras contribuem para a redução da vida útil da pastagem. Aquisição de

sementes fiscalizadas ou de mudas de qualidade (livre de doenças) é imprescindível, pois se tem a garantia da idoneidade do produto adquirido (RODRIGUES et al., 2000).

O uso de sementes sem análise laboratorial pode comprometer a plantio, semeando uma quantidade abaixo do recomendado, pois as recomendações de densidade de semeadura não levam em consideração a pureza e germinação (KICHEL et al., 1999). A definição do valor cultural torna possível o cálculo da taxa de semeadura de cada área de sementes, garantindo uma população ideal determinada a cada espécie ou a cada cultivar (SOUZA, 1993).

2.4 ADUBAÇÃO DE MANUTENÇÃO

A produtividade do pasto encontra-se diretamente relacionado à disponibilidade dos nutrientes no solo. Uma das causas de sua degradação é a exportação de nutrientes para fora do sistema produtivo, ou seja, o crescimento da gramínea, seu consumo e sua conversão em produtos de origem animal não são repostos corretamente levando a uma possível degradação agrícola (EVANGELISTA, 2007).

Entretanto, observa-se que parte de alguns nutrientes são repostos, tanto por intermédio de dejetos de animais, como através de material vegetal morto. Contudo, ainda assim se evidencia maiores saídas de nutrientes do sistema quando comparado às entradas. Por esse fator, a adubação de manutenção das pastagens para reposição de nutrientes tais como: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre e micronutrientes, torna-se importante para a manutenção de sua produtividade (EVANGELISTA, 2007).

A correção e a adubação do solo devem fazer parte do cronograma da propriedade, tendo em vista a baixa fertilidade natural dos solos nos Cerrados. A calagem e a adubação melhoram a fertilidade, e asseguram um melhor estabelecimento da pastagem, aumentando a sua densidade, proporcionando maior uniformidade e preenchimento da superfície do solo, prevenindo possíveis erosões (PERON e EVANGELISTA, 2004).

De acordo com Macedo (1995) a presença de animais confere ao sistema aspectos próprios de extração e reciclagem de alguns nutrientes de forma não homogênea concentrado nos lugares de manejo e descanso dos animais; em um sistema de pastagem perene e pastejo contínuo, por exemplo, a reciclagem de nutrientes pode atingir percentuais de 70 a 90%.

Desta forma, a produção da bovinocultura de corte inicia em desvantagem tendo vista que as terras utilizadas para a formação dos pastos são marginais e com perfil ruim, apresentando problemas de produtividade e sustentabilidade da produção (MACEDO, 2009).

Segundo Dutra (2009), com a degradação da pastagem o sistema fica mais susceptível a invasão de plantas daninhas e ainda ao ataque de insetos, favorecendo um enfraquecimento acentuado do pasto. Com o surgimento de locais descobertos, acelera-se o início do processo de degradação do solo associado à compactação, comprometendo o crescimento vegetal.

Dias-Filho (2007) define pastagens degradadas como sendo uma “área com acentuada diminuição da produtividade agrícola ideal (diminuição da capacidade de suporte ideal), podendo ou não ter perdido a capacidade de manter a produtividade biológica natural significativa (acumular biomassa)”, como ilustra a Figura 3.

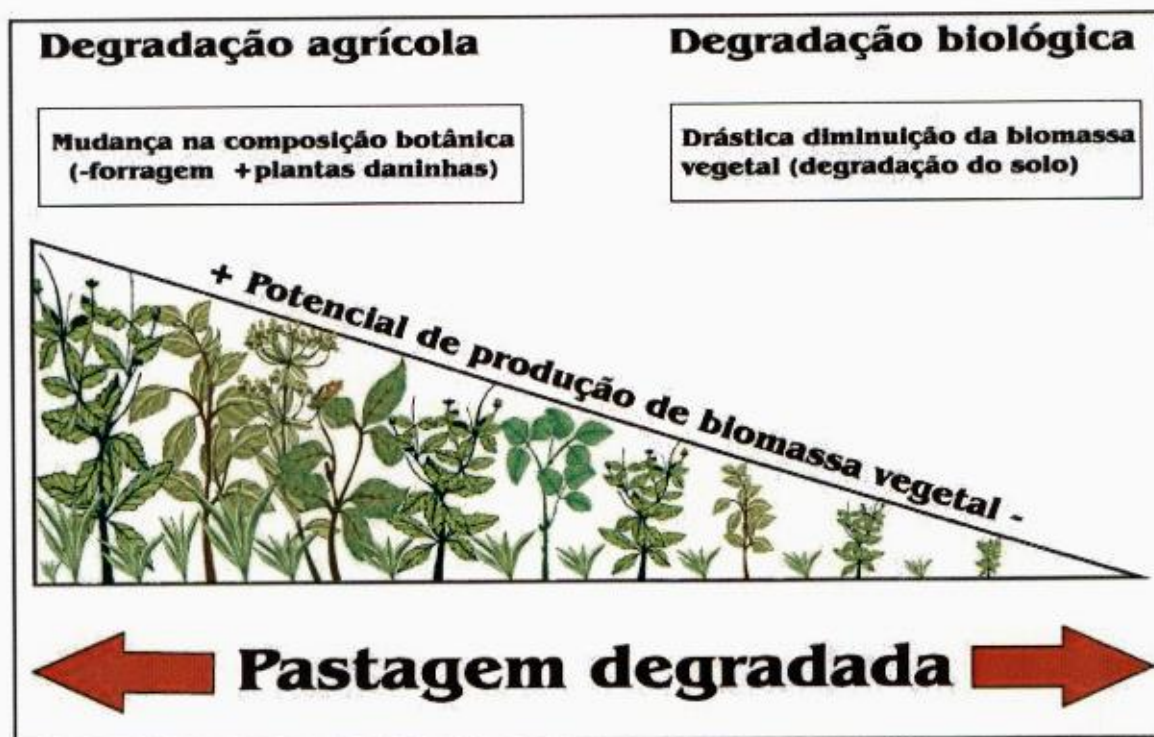


Figura 3: Representação simplificada do conceito de pastagens degradadas. Fonte: Dias-Filho (2007).

O processo de degradação agrícola ocorre em áreas onde há uma forte pressão pela regeneração da vegetação existente antes da implantação do pasto (e.g., pastagem mal formada). Já a degradação biológica ocorre em solos com problemas de ordem física (estrutural), química ou biológica que restringem o desenvolvimento de ordem natural da planta forrageira (DUTRA, 2009), como demonstra a Figura 4.



Figura 4: Pasto com forte pressão pela regeneração da vegetação existente. Fonte: Imagem cedida pelo Zootecnista Bremmer C. G. Mazete.

2.5 PRINCIPAIS FATORES DA DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS

As pastagens em sua maioria são implantadas geralmente em terras de menor valor comercial, terras marginais comparados às utilizadas para produções agrícolas. Estes solos apresentam problemas que tornam a agricultura inviável, como baixa fertilidade natural, acidez, topografia, pedregosidade ou limitações de drenagem (ADAMOLI et al., 1986).

O processo de degradação se instala na pastagem quando a baixa de resistência da planta forrageira é rompida pela desfolha e não são oferecidas condições satisfatórias para a sua recuperação (LUCENA COSTA et al., 2006).

São vários os fatores que podem causar degradação da pastagem, tanto um fator isolado, quanto uma combinação de fatores. Entre eles, os principais são: escolha incorreta da espécie forrageira, má formação inicial, falta de adubação de manutenção e o manejo inadequado da pastagem (PERON e EVANGELISTA, 2004).

De acordo com Vilela et al. (2001), a primeira causa de degradação é o manejo inadequado dos atributos químicos do solo, tornando o manejo correto indispensável para o setor agropecuário mais sustentável.

Principalmente em solos de Cerrado, como descrito por Meirelles (1999), que relata o predomínio de solos ácidos, com toxidez por alumínio e manganês e com limitações na disponibilidade de nutrientes como fósforo, cálcio, magnésio, cobre e zinco, evidentes neste bioma.

Pode-se considerar que pastos mal manejados podem contribuir para aceleração do processo de degradação das pastagens assim como a adoção da mesma taxa de lotação animal durante o ano todo (SILVA et al., 2004).

Quando há a ocorrência de escassez de chuvas ou excesso de sol após o plantio, a morte de plântulas pode apresentar-se mais frequente, causando a má formação da pastagem com falhas e, conseqüentemente, com áreas de solo descoberto (EVANGELISTA e LIMA, 2001), como evidenciado na Figura 5.



Figura 5: Pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã apresentando falha decorrente da má formação. Fonte: Arquivo pessoal.

Têm-se observado que o manejo incorreto das pastagens provoca, muitas vezes, degradação dos solos e graves problemas ambientais. Portanto, um dos grandes desafios para a produção de ruminantes é o manejo adequado das pastagens (NEIVA et al., 2005).

Quanto às importantes considerações no plantio, as mudas e sementes devem ser de boa procedência, livre de doenças e com bom potencial de germinação. Evitar aquisição no comércio informal sem testes em laboratórios de análises de sementes. A qualidade de um lote

de sementes leva em consideração o percentual de pureza, germinação e sementes viáveis, o conjunto desses fatores é importante para o planejamento da semeadura (EVANGELISTA e LIMA, 2001).

Segundo Nascimento Júnior et al. (1994), o principal efeito provocado pela relação animais x pastagem é a desfolhação (pastejo), reduzindo a área foliar, com consequências sobre os carboidratos de reserva, perfilhamento, crescimento radicular e novas folhas, comprometendo o seu desenvolvimento.

De acordo com Peron e Evangelista (2004), o pastejo mal conduzido, aliado ao estresse ambiental, também leva à degradação da pastagem.

Corsi e Nascimento Júnior (1986) destacaram que o nível de degradação das pastagens no Cerrado evidencia que os conceitos básicos de manejos das pastagens não recebem devida atenção por parte dos técnicos e produtores. Logo as pastagens entram em degradação, quando a produção forrageira não é suficiente para atender determinada lotação animal prevista.

Um do exemplo de manejo inadequado que pode contribuir severamente para o processo de degradação das pastagens é a adoção da mesma taxa de lotação animal durante anos subsequentes (SILVA et al., 2004).

Outro fator importante é a relação de interdependência da intensidade de pastejo, com a forrageira e o solo como componentes de um mesmo ecossistema da pastagem. Em condições de superpastejo permanente, pode ocorrer abertura entre plantas, ocasionando compactação excessiva, favorecendo a erosão e reduzindo a fertilidade (MEIRELES, 1993).

O superpastejo provoca o desequilíbrio entre a reciclagem de nutrientes do resíduo vegetal e o crescimento da gramínea, tendo em vista que os nutrientes mantidos no resíduo da planta não consumida são reaproveitados, mas os mesmos são insuficientes para revigorá-la, prejudicando seu vigor de rebrote. Como consequência dos efeitos do superpastejo sobre a pastagem menor será a produtividade e a capacidade de competição com as invasoras e as gramíneas nativas (NASCIMENTO JÚNIOR, 1998).

Logo, o estresse pelo pastejo é o fator manipulável desse sistema, então é a oportunidade do técnico, como manejador, definir o grau de dano a que o ecossistema possa suportar sem comprometer a produtividade e a persistência da pastagem (LEÃO et al., 2004). E ainda o processo de degradação das pastagens pode ser reversível quando são tomadas medidas controladoras, tais como, redução na taxa de lotação, vedação em épocas estratégicas, controle de invasoras e adubação, todas tomadas logo após do surgimento dos primeiros sinais de degradação (CARVALHO, 1993).

Assim, em condições de superpastejo, onde ocorrem corte próximos da base da planta e frequentes, a quantidade de folhas restantes para a captação de luz e realização de fotossíntese é relativamente pequena, induzindo a planta a gastar suas reservas para rebrota, levando-a a morte em casos extremos, se tal condição persistir por muito tempo (ZANINE e SANTOS, 2004).

Mella (1993), em estudo realizado com a espécie *Panicum maximum*, cv. Colônia, observou que elevadas pressões de pastejo, associadas a curtos períodos de descanso, 28 dias, conduziram à degradação da pastagem em 3 anos. Enquanto as menores pressões avaliadas apresentaram-se mais favoráveis à persistência da pastagem.

Segundo Leão et al., (2004) nos sistemas de pastejo, a intensidade de pisoteio e ou o tempo de ocupação dos animais na pastagem determinam o grau de degradação estrutural que pode ocorrer ao solo. Assim a principal consequência do pisoteio animal em demasia é a compactação solo, caracterizada pelo aumento de sua densidade em função de elevada carga aplicada.

Solos compactados dificultam o desenvolvimento radicular tornando-os mais superficiais (MULLER et al., 2001), tornando a planta mais sujeita aos déficits hídricos e com reduzida capacidade de absorver nutrientes em camadas mais profundas do solo, logo, prejudicam o desenvolvimento da forrageira e facilitam o acamamento (ROSOLEM et al., 1994).

A intensidade da compactação provocado pelo pisoteio bovino é influenciado pela textura do solo, sistema de pastejo e categoria animal (LEÃO et al., 2004), altura de manejo da pastagem (CASSOL, 2003), quantidade de resíduo vegetal na superfície do solo e umidade do solo (BRAIDA et al., 2004).

Entretanto, o efeito do pisoteio animal aliado a altas taxas de lotação podem prejudicar a estrutura física do solo somente afetando as camadas mais superficiais (BASSANI, 1996; FLORES, 2008), podendo ser temporário e reversível (CASSOL, 2003).

2.6 MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS

Recuperar uma pastagem consiste no revigoramento da produção da forrageira (adubações de manutenção, vedação de piquetes, controle de plantas invasoras, sobressemeadura da espécie existente) que está abaixo do ideal para a atividade econômica,

mantendo a mesma espécie ou cultivar. Renovar uma pastagem consiste no revigoramento da produção da forragem com a introdução de outra espécie ou cultivar no lugar daquela que encontra-se degradada (KICHEL et al., 1999).

Em situações em que a área a ser utilizada para o pastejo apresentar um percentual de cobertura do solo pela forragem inferior a 50% recomenda-se um novo processo de restabelecimento, assim a pastagem degradada será renovada ou reformada (DIAS-FILHO, 2010).

Poucos são os pecuaristas que recuperam as pastagens de suas propriedades (PERON e EVANGELISTA, 2004). Segundo Dias-Filho (2007) há três principais estratégias de revigoração de pastagens tropicais e subtropicais degradadas: pousio; renovação; e implantação de sistemas agrícolas e agroflorestais.

Recuperação direta de pastagens utiliza-se de práticas mecânicas e químicas, com o intuito de revigorá-la sem substituir a forragem residente (RODRIGUES et al., 2000).

Recuperação indireta de pastagens degradadas é aquela efetuada através de práticas mecânicas, químicas e culturais, utilizando-se uma pastagem anual ou então uma lavoura anual de grão por determinado tempo com objetivo de revigorar a espécie forrageira existente (MACEDO, 2001).

O pousio pode ser uma forma de recuperar uma pastagem degradada com o restabelecimento da produtividade biológica da área. Assim, com objetivo de restabelecer estritamente uma área de reserva legal na propriedade, áreas que não deveriam ter sido desmatadas, tais como áreas marginais à leitos de água, minas de água, terrenos declivosos ou encharcados demais e de difícil utilização de operações tecnificadas. Essas áreas seriam abandonadas e a vegetação nativa se sobressairia sobre a pastagem. Nestas situações, haveria a necessidade de um controle de raleamento das plantas indesejáveis através do arranquio (DIAS-FILHO, 2010).

O objetivo é facilitar o desenvolvimento de plantas desejáveis e dificultar as indesejáveis. Outra forma de manejo da vegetação secundária, com o intuito de recuperação da vegetação arbórea de pastagens degradadas, seria o plantio estratégico das árvores com maior crescimento e de acúmulo de nutrientes na biomassa da superfície do solo, ou então espécies de maior valor econômico (DIAS-FILHO, 2010).

Segundo Dias-Filho (2007) a adesão pelos produtores ao sistema de pousio, em pastagens degradadas, dependeria da disponibilidade de terra (devido a área em pousio necessitar ficar indisponível para atividade agrícola por tempo indeterminado), mão de obra (para a implantação e manutenção do sistema de manejo da vegetação secundária) e reserva

de capital (já que a área temporariamente ficaria economicamente improdutivo). Esse método pouco convencional de recuperação é pouco discutido na literatura científica.

2.7 RENOVAÇÃO DE PASTAGEM

A renovação consiste na utilização da área degradada para a formação de uma nova pastagem com outra espécie forrageira, mais produtiva, com adoção de práticas mais eficientes de melhorias das condições edáficas, como aplicação de calcário, adubo no estabelecimento e manutenção, e uso mais racional da pastagem (RODRIGUES et al., 2000).

Macedo et al. (2000) define renovação direta tem o objetivo de substituir uma espécie ou cultivar por outra forrageira sem utilizar uma cultura intermediária. Baseia-se em tratos mecânicos e químicos, com o uso de herbicidas, para o controle de espécie que se quer erradicar. Contudo o as sucessivas aplicações de herbicidas e tratos mecânicos podem encarecer este processo.

Renovação indireta tem como objetivo de substituir uma espécie ou cultivar por outra forrageira com a utilização de outras culturas intermediárias. É de custo elevado e requer um certo nível tecnológico. Pode ser executado com a utilização de pastagens anuais no outono/inverno e culturas anuais de soja, milho, arroz, etc., no verão. Após o cultivo sucessivo de pastagens anuais e lavouras, e domínio da forrageira a ser substituída, implanta-se a nova espécie ou cultivar (MACEDO et al., 2000).

A renovação indireta de pastagens é efetuada através de práticas mecânicas, químicas e culturais, utilizando-se de uma pastagem anual ou lavoura de grão anual por determinado tempo a fim de substituir a espécie forrageira existente por algum outro exemplar de melhor valor nutricional ou de diferente característica da forragem que estava em degradação (MACEDO, 2001).

A renovação estará condicionada a fatores como tamanho da área degradada, às espécies locais, ao nível tecnológico disponível, ao estágio de desenvolvimento da planta daninha e ao valor do capital disponível à aplicação da técnica. Para renovação da pastagem tem-se utilizado operações agrícolas para preparo do solo, semeadura e a adubação do pasto (DIAS-FILHO, 2007).

2.8 SISTEMA AGROPASTORIL / INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

A Integração lavoura-pecuária (ILP) é definida como um sistema de produção onde ocorre a diversificação, rotação, consorciação ou sucessão das atividades agrícola destinada à produção de grão e pecuária no cultivo de pastagens anuais ou perenes dentro da propriedade rural, de forma harmônica, fazendo parte de um mesmo sistema, beneficiando as duas atividades. Logo nesse conceito a ILP é considerada como um sistema de produção, em que muitos fatores biológicos, econômicos e sociais se interagem e determinam a sua sustentabilidade (NASCIMENTO e CARVALHO, 2011).

A ILP na recuperação de pastagem degradada ocorre através do plantio de culturas anuais na mesma área em que se pretende recuperar a pastagem. A integração pode ser realizada através do sistema de rodízio ou consórcio com a forragem tornando-se interessante a utilização da técnica de plantio direto para o aproveitamento da palhada fornecida pelo pasto dessecado. O objetivo aproveitar o adubo residual após a colheita dos grãos aumentando a produção do pasto sem que haja grandes aplicações financeiras, isto ocorre, pois há uma amortização dos custos com a receita da comercialização com os grãos. As culturas de grãos mais utilizadas neste sistema são o milho (*Zea mays*), a soja e algumas gramíneas anuais (RODRIGUES et al., 2000; DIAS-FILHO, 2010).

Segundo Cobucci (2001), as gramíneas propiciam benefícios com a reciclagem de nutrientes; controle de erosão; melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo; entre outros. Além de fornecer forragem para alimentação do gado após a colheita da cultura (SEVERINO, 2005).

Dois sistemas de ILP são bem caracterizados, ambos desenvolvidos pela Embrapa Arroz e Feijão e denominados de Sistema Barreirão e Sistema Santa Fé (KLUTHCOUSKI et al., 1991). Apesar do produção brasileira ser detentora do maior rebanho comercial do mundo, apresenta índices de produtividade baixo (Tabela 2), onde o desempenho bioeconômico da pecuária bovina pode ser melhorado através dos sistemas com maior aplicação de tecnologia.

A notória diferença entre os dois sistemas é a de que no Sistema Barreirão é realizado a inserção da lavoura de quatro em quatro anos para recuperação da pastagem e, no Sistema Santa Fé planta-se a lavoura em toda safra, consorciada com a forrageira. No Sistema Santa Fé a lotação animal deve ser alta para não permitir que a forrageira produza sementes (PAULINO et al., 2006).

Tabela 2: Índices zootécnicos médios do rebanho brasileiro e em sistemas tecnológicos mais evoluídos.

Índice	Média brasileira	Sistema melhorado	Sistema com maior aplicação de tecnologia
Natalidade (%)	60	>70	>80
Mortalidade até o desmame (%)	8	6	4
Taxa de desmame (%)	54	65	75
Mortalidade pós-desmame (%)	4	3	2
Idade à 1ª cria (anos)	4	3 a 4	2 a 3
Intervalo entre partos (meses)	21	18	14
Idade ao abate (anos)	4	3	2,5
Taxa de abate (%)	17	20	22
Peso da carcaça (kg)	200	220	230
Rendimento da carcaça (%)	53	54	55
Taxa de lotação (cab/ha)	0,9	1,2	1,6
Taxa de lotação (UA/ha)	0,54	0,72	0,96
Ganho de peso (kg/ha)	64	98	145
Produção de carcaça (kg/ha)	34	53	80

Fonte: adaptado de Zimmer e Euclides Filho (1997).

O principal fator da perda de sustentabilidade da produção animal a pasto é a perda de produtividade das pastagens. Buscar o nivelamento correto entre a produção e qualidade do pasto, fornecer nutrientes em quantidade suficiente para que os animais possam expressar suas funções produtivas, tornar a produção sustentável ao longo dos anos e manter uma relação harmônica entre solo, planta, animal e meio ambiente, são os desafios a serem superados (NASCIMENTO e CARVALHO, 2011).

Nesses sistemas integrados, prioriza-se a criação de animais com alto potencial genético, lotação ajustado com base na oferta de forragem, otimização de todos os componentes do manejo da pastagem, com o intuito de maximizar a reprodução animal visto que as pastagens estabelecidas nestes sistemas apresentam ótima produção e qualidade nutricional ideal (PAULINO et al., 2006).

Quanto aos benefícios referentes à produção pecuária, a integração apresenta como uma das vantagens o aumento da capacidade de suporte do pasto e, conseqüentemente uma maior produtividade animal quando comparado aos sistemas de pastagens degradadas, assim como benefícios para a produção agrícola (NASCIMENTO e CARVALHO, 2011).

2.8.1 Sistema Barreirão

O Sistema Barreirão foi lançado em 1991 como uma alternativa para formação de pastagens em novas áreas e recuperação e/ou renovação de pastagens degradadas (COBUCCI et al., 2007).

Logo, as práticas que compõem o Sistema Barreirão fundamentam-se na possibilidade de redução riscos financeiros referentes ao retorno proporcionado pela cultura de grãos, principalmente na produção do arroz de sequeiro, e na correção, pelo menos parcial, das limitações físico-químicas do solo (MACEDO, 2009).

O principal benefício do Sistema Barreirão foi, em um primeiro momento, o de incentivar os produtores para importância de se recuperar/renovar pastagens degradadas e posteriormente para as vantagens da ILP (MACEDO, 2009).

Na produção animal obtida em sistemas de ILP, as pastagens perenes tendem a se beneficiar da adubação remanescente da cultura anual e, conseqüentemente, melhorar a produção forrageira que pode ser convertida em carne ou leite (KLUTHCOUSKI e AIDAR, 2003).

2.8.1.1 Produção vegetal no Sistema Barreirão

Segundo Cobucci et al. (2007) em experimentos no período de 1987/88 e de 1990/94, foram implantadas ou monitoradas 81 unidades no Sistema de Barreirão de diferentes localidades em sete Estados da Federação (GO, MT, MS, TO, MG, SP e BA). Os resultados alcançados variaram de 600 a 3.415 kg ha⁻¹ para o arroz de terras altas, e de 2.100 a 7.430 kg ha⁻¹ para o milho. A média de rendimento, por hectare: foram para o arroz 33,5 sacas e para o milho 61,5 sacas ambas 60 kg. Os autores relatam que não houve perda total da lavoura por conta de má distribuição de chuvas nas unidades do Sistema Barreirão.

Ainda Cobucci et al. (2007) concluíram que: a produção da pecuária com pasto recuperado pelo Sistema Barreirão foi uma atividade economicamente lucrativa, a recuperação/renovação de pastagem em consórcio com o milho foi a alternativa mais satisfatória, desde que a produtividade do grão aproxime-se da média do Sistema Barreirão (3.600 kg ha⁻¹).

2.8.1.2 Produção animal no Sistema Barreirão

Segundo Machado et al. (1999), na pecuária os resultados disponíveis são relativos a terminação de bovinos, onde a produção de carne por hectare situa-se entre 10 e 20% superiores nas áreas em rotação com soja em comparação a pastagem contínua.

Outro ensaio foi desenvolvido na fazenda Capivara localizada no município de Santo Antônio de Goiás-GO, sendo acompanhados três anos consecutivos. O objetivo foi avaliar a economicidade da recuperação de pastagens conforme o Sistema Barreirão da Embrapa Arroz e Feijão (KLUTHCOUSKI et al., 1991), utilizando consórcio de arroz com *B. brizantha* e *B. decumbens*, em pastejo rotacionado. A implantação da pastagem em 1997/98, a área foi dividida em três módulos de 6 ha: M1= arroz + *B. decumbens*, M2= arroz + *B. brizantha*; e M3= arroz + *B. brizantha* + *Stylosanthes*. A lotação animal entre os tratamentos em média foi observado 1,9 no M1; 2,1 no M2 e 2,3 no M3. Já no que diz respeito a ganho de peso vivo na seca em média foi 1,153 kg no M1, 1, 153 kg no M2 e 1,017 kg no M3. O ganho de peso inferior no M3 foi devido a interação entre ganho, peso e lotação, imposta uma maior lotação nesse tratamento (CEZAR e YOKOYAMA, 2003).

Através das áreas recuperadas possibilitou o dobro da capacidade de suporte e a manutenção/ganho de peso na entressafra como mostra a Tabela 3.

Tabela 3: Índices zootécnicos obtidos nas pastagens da Fazenda Barreirão, antes e após terem sido recuperadas/renovadas pelo Sistema Barreirão. Médias dos períodos das águas e da seca.

Índice	Antes da recuperação	Após a recuperação
Idade primeira cria (meses)	40-42	30-36
Idade de entoure (meses)	30-32	20-26
Natalidade (%)	65	80-85
Mortalidade de bezerros (%)	2,5	2,5
Mortalidade de adultos (%)	1	1
Lotação animal (animal ha ⁻¹)	0,8	2,0
Idade de abate (meses)	46	24-30
Ganho de peso (g animal dia ⁻¹)	375	555
Produtividade do arroz (scs 60kg ha ⁻¹)	-	30-40
Produtividade do milho (scs 60kg ha ⁻¹)	-	60-70
Produtividade do sorgo (scs 60kg ha ⁻¹)	-	25-30

Fonte: Augusto Zacharias Gontijo, Fazenda Barreirão, em Professor Jamil – GO.

Barcellos et al. (1999) verificou que na recuperação de pastagens no Sistema Barreirão aumentou a produtividade animal, sendo potencializado efeito genético dos animais. Durante

15 meses, o ganho de peso de animais cruzados (Nelore x Blond D'Aquitaine), de maior potencial de produção, superou o ganho de peso de animais Nelore em 8,8% (161 kg x 148 kg), quando o pasto estava degradado. Em pastagens renovadas por meio de adubação ou de cultivo de milho e arroz e manejadas adequadamente, o ganho de peso dos animais cruzados superou o dos Nelores em 24,9% (266 kg x 213 kg). As produtividades no pasto degradado e no pasto renovado, com manejo do pastejo adequado, foram de 51 e 310,5 kg por hectare por ano equivalente de carcaça, respectivamente.

2.8.2 Sistema Santa Fé

A integração entre pecuária e grãos é um sistema difundido com sucesso em pequenas e em grandes propriedades rurais. Em grandes propriedades, a pecuária de corte e a produção vegetal são constituídas por agricultura altamente mecanizada (BALBINOT JÚNIOR et al., 2009).

O sistema Santa Fé, segundo Cobucci et al. (2007), consiste na produção consorciada de culturas anuais com forrageiras tropicais, em sistema de plantio direto ou convencional, em áreas de lavoura, com o solo totalmente corrigido ou parcialmente, objetivando produzir forragem na entressafra e/ou palhada para o sistema plantio direto do ano agrícola seguinte.

As culturas de maior representatividade são: milho, milheto (*Pennisetum glaucum*), sorgo (*Sorghum bicolor*), arroz (*Oryza Sativa*), soja e girassol (*Helianthus annuus*). No que se refere a forragem o gênero *Brachiaria* apresenta-se como o mais utilizado (COBUCCI et al., 2007).

O plantio de milho safrinha consorciado com diferentes espécies forrageiras no Cerrado é um avanço, onde, o plantio direto tem aumentado a produção de grãos aliando-se no processo de manutenção da produção das pastagens e na recuperação de pastos degradados ou em início de degradação. Se recuperadas, as pastagens aumentam seu valor nutritivo e sua produção de massa durante o outono-inverno, diminuindo o efeito da estacionalidade da produção forrageira (MACEDO, 2009).

Resultados apresentados por Cobucci et al. (2001) e Pantano (2003), com exemplo de implantações de pastagens de capim Marandu e de *P.maximum* cv. Mombaça, em plantios consorciados com a cultura de milho apresentaram boas produções. Após o plantio, aplicaram-se um herbicida seletivo ao milho para retardar o crescimento da *Braquiária*. Assim

o milho desenvolveu-se normalmente e a forragem, por sua vez, embora tenha sua massa diminuída ainda conseguiu se estabelecer com estande adequado de plantas cobrindo o solo. Após a colheita do milho a pastagem teve sua implantação normalizada.

2.8.2.1 Produção vegetal no Sistema Santa Fé

Conforme Kluthcouski e Aidar (2003), o sistema Santa Fé com objetivo inicial de produzir *B. brizantha* para ensilagem ou corte para fornecer aos animais confinados. Obteve produção de forragem em aproximadamente 30 ton/ha⁻¹ de matéria verde a cada 45 dias, sendo possível, em quatro cortes, obter aproximadamente 150 ton/ha⁻¹ no período compreendido entre março e dezembro.

Em um experimento em São Carlos com objetivo de avaliar a viabilidade técnica e econômica da renovação de pastagem de capim braquiária no sistema de integração lavoura pecuária com plantio de milho consorciado ao capim Marandu e terminação de novilhos Canchim. Por conta do veranico a pastagem de capim Marandu foi prejudicada fornecendo 1,86 ton/ha⁻¹ de matéria verde e 0,77 ton/ha⁻¹ de matéria seca, os resultados foram positivos computados o custo de implantação de forragem, fabricação de silagem e a aquisição dos animais (BERNARDI et al., 2007).

Entre as vantagens do consórcio de milho com forrageiras destacam-se os fatores que afetam diretamente a fertilidade do solo devido a grande produção de palhada, ao grande volume de raízes, inclusive em profundidade, aumentando a reciclagem de nutrientes. Tais variáveis contribuem com a redução da acidez e com o aumento nos teores de matéria orgânica (MO), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), promovendo reflexos diretos na capacidade de troca de cátions (CTC) e na saturação de bases (BROCH et al., 2008). Além de contribuir para a melhoria da estrutura física do solo (ALVARENGA e NOCE, 2005).

Segundo Kichel et al. (2000), a interação, ou seja, a rotação entre duas culturas, uma de ciclo determinado e outra de ciclo anual, propicia mútuo benefício, diminuindo plantas daninhas, protegendo o solo e quebrando do ciclo de pragas e doenças de ambas as culturas.

Outro benefício da ILP ao meio ambiente é a redução da aplicação de agroquímicos, em função da quebra do ciclo das pragas, doenças e plantas daninhas (VILELA et al., 2008).

No sistema ILP o produtor deve dominar alguns conceitos básicos que são: o plantio direto, a rotação de cultivos, uso de insumos e genótipos melhorados, manejo das pastagens e a produção animal intensiva em pastejo. Existem, porém, muitas variações possíveis, dependendo do interesse de cada produtor, podendo ser aplicados à produção de leite ou carne, apenas para engorda ou para cria, recria e engorda e ser utilizado em pequenas ou grandes propriedades (MORAES et al., 2002).

Avaliando alternativas de rotação de culturas com a ILP, Salton et al. (2001) concluíram que o sistema radicular das forrageiras explora um volume maior de solo e reciclam grande quantidade de nutrientes, aumentando a atividade biológica, favorecendo a incorporação do teor de matéria orgânica e reduzindo a erosão devido a boa cobertura sobre o solo.

O uso de culturas de ordem leguminosas devido ao crescimento das suas raízes profundo e ramificado torna capaz de resistir o estresse hídrico, possibilitando romper camadas mais adensadas do solo. Devido a isso, é chamado de “arado biológico”, e tem se destacado com relação às melhorias na fertilidade do solo. Na agricultura tradicional, o preparo para a semeadura foi preconizado através do uso de arados e grades, prejudicando a ação biológica de raízes, de insetos, de minhocas e de microrganismos. Estes organismos vivos promovem a abertura de galerias, com a decomposição e a mineralização de material orgânico, a incorporação de nutrientes no perfil e, principalmente, a estruturação do solo (AZEVEDO et al., 2007).

As forrageiras do gênero *Brachiaria*, em sua maioria têm o hábito de crescimento estolonífero e enraizamento fasciculado, aumentam a aeração do solo, proporcionam maior capacidade de infiltração de água e detêm de excelente qualidade para cobertura (SILVA, 2004). Logo, viabilizando o plantio direto, pois a palha produzida pelo pasto cobre o solo protegendo-o de erosão. Adicionalmente, a pastagem proporciona à lavoura um solo melhor estruturado, em função do sistema radicular abundante e do resíduo de material orgânico deixado na superfície e em subsuperfície (LOSS et al., 2011; SILVA et al., 2011).

Para obter uma boa cobertura vegetal e formação de palhada adequada para semeadura, através do plantio direto devem-se escolher espécies vegetais mais resistentes ao déficit hídrico e que forme palhada persistente na superfície do solo. A formação de palhada de maior persistência nessas regiões pode ser obtida com espécies forrageiras de alta relação entre carbono e nitrogênio (C/N). Nesse contexto as gramíneas forrageiras de forma geral possuem alta relação C/N e isso dificulta a ação de microrganismos decompositores ficando maiores tempos no solo, diferente das espécies vegetais de baixa relação C/N como as pertencentes à família das leguminosas (SILVA et al., 2011).

Segundo Ferreira et al. (2010), em experimento avaliando a persistência de matéria seca de espécies forrageiras constataram que as pertencentes ao grupo das gramíneas forrageiras, apresentaram produção e persistência da matéria seca adequadas para o cultivo do algodoeiro. Esses mesmos autores observaram menores produções e persistência da matéria seca com as espécies de leguminosas avaliadas, justificando as vantagens das gramíneas forrageiras.

O plantio direto é considerado um método de conservação do solo e contribui para uma agricultura sustentável, mantendo alta produtividade com menor impacto ambiental (AMARAL, 2001). Contudo, para o sucesso deste sistema, há a dependência da longevidade da cobertura morta utilizada anteriormente. Assim, as gramíneas do gênero *Brachiaria*, se bem manejadas, produzem acima de 15 ton/ha⁻¹ de biomassa seca, resistindo por mais de seis meses na superfície do solo (COBUCCI, 2001).

Segundo Carvalho (2010) ao avaliar o impacto de pastagens, agricultura e sistema de ILP nos estoques de carbono no solo, verificou-se que a implantação de integração em áreas anteriormente cultivadas sob lavoura se confirmou uma excelente estratégia visando o acúmulo de carbono no solo, conseqüentemente reduzindo a concentração de CO₂ na atmosfera.

Ainda no mesmo estudo sobre deposição de carbono no solo a vegetação nativa foi influenciada pelo manejo da forrageira. Ao comparar a pastagem de *B. decumbens* degradada e não degradada, verificou-se que os teores de C na camada de 0 a 15cm de profundidade no solo foram de 22 e 27g kg⁻¹, superiores ao encontrado nas vegetações nativas. Ainda em áreas sobre sucessões de cultivos para ILP, não foi evidenciado diferença significativa. Contudo houve uma tendência ao aumento dos teores de C nas camadas superficiais.

Em trabalho desenvolvido por Fabrício e Salton (1999), foi observado aumento nos teores de C no solo de 30 para 40g kg⁻¹ na camada 0 a 5cm de profundidade, após três anos de implantação de sistema ILP (um ano de lavoura e dois de pastagens).

2.8.2.2 Produção animal no Sistema Santa Fé

Segundo Bernardi et al. (2007) em São Carlos os ganhos médios dos animais foram de 388,2 g/dia, os animais ficaram no confinamento no total 92 dias recebendo silagem de milho no cocho, atingindo o peso de abate aos 27,6 meses. A venda no final foi superior com o

capital investido no início do experimento, mostrando viabilidade econômica na atividade (BERNARDI et al., 2007).

Segundo Ayarza et al. (1999) foi encontrado efeito significativo da interação entre lavoura de grão e pastagem sobre produtividade animal observada no primeiro ano após implantação do pasto sem adubação de manutenção. O ganho de peso acumulado de novilhas em pastagens de *P. maximum* estabelecida depois de oito anos de lavoura de soja e milho foram de 39@ ha⁻¹ano⁻¹, entretanto houve um decréscimo para 12@ ha⁻¹ano⁻¹ nos anos subsequentes. No caso da pastagem recuperada com cultivo simultâneo de arroz e pasto a produtividade oscilaram de 9 a 7@ ha⁻¹ano⁻¹ no primeiro ano e no ano subsequente. Esta diferença se deve a fertilidade do solo nas duas áreas.

Em Lucas do Rio Verde a introdução de *Panicum maximum*, cv. Tanzânia, em rotação com soja, potencializou elevar a maioria dos índices zootécnicos de novilhos precoce a pasto como mostra a Tabela 4.

Tabela 4: Índices zootécnicos na pecuária tradicional e em rotação com culturas anuais na Fazenda Progresso, em Lucas do Rio Verde, MT.

Parâmetros	Pecuária tradicional	Sistema integrado
Natalidade (%)	55	85
Mortalidade de bezerros (%)	10	5
Idade de abate (anos)	4	2 a 2,5
Peso de abate (arrobas)	17	16 a 16,5
Intervalo entre partos (meses)	22	14

Fonte: Cortês (1994), citado por Seguy et al. (1994).

Na Embrapa Cerrados foi estabelecida um trabalho visando o restabelecimento da produtividade de pastagens na região de cerrado. Com objetivo de: diferentes alternativas de renovação de pastagens desempenho animal e de pastagens renovadas. O tratamento 1 consistiu em *B. decumbens* consorciada com *S. guianensis*, cv. Mineirão; Tratamento 2 foi *B. brizantha*, cv. Marandu, em consórcio com arroz e associado a um com banco de proteína de *S. guianensis*, cv. Mineirão, na seca; e Tratamento 3 foi composto pela renovação de pastagens através da implantação de leucena (*Leucaena leucocephala*) consorciada com soja (primeiro ano) e *B. brizantha*, cv. Marandu, a partir do segundo ano. Verificou-se a taxa de lotação média (1 UA ha⁻¹ano⁻¹) e produtividade (215 kg de ganho de peso ha⁻¹ano⁻¹), a média foi superior a média nacional (Tabela 2). Os ganhos médios diário variaram no ano, sendo, na média dos tratamentos, de 100 e 650g animal⁻¹dia⁻¹ na seca e nas águas respectivamente (MAGNABOSCO et al., 2003).

Em estudo em São Carlos nos anos 2005/06, 2006/07 e 2007/08 respectivamente foram recuperados pastagens degradadas de capim Braquiária (*Brachiaria decumbens*) com o cultivo de milho (*Zea mays*) e sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), utilizando animais Nelore, Nelore x Europeu e Canchim desmamados. Após a colheita dos grãos, os animais em recria foram introduzidos nas pastagens recuperadas, posteriormente foram terminados em confinamento. Os ganhos de peso obtidos foram 0,39; 0,40 e 0,80 kg/animal/dia em lotação animal de 2,0, 1,3 e 1,4 UA/ha respectivamente para os distintos grupos genéticos. Ao término do experimento os animais atingiram as médias de peso ao abate de 482,60; 448,50 e 485,90 kg, respectivamente (BERNARDI et al., 2009).

Na entressafra no período da seca, além da palhada e dos subprodutos da colheita, os pastos reformados recém-estabelecidos permaneceram verdes e com qualidade e quantidade para obter ganhos de peso positivos ao invés de perda de peso, comum neste período na maioria das propriedades da região do Cerrado. Neste período Alvarenga et al. (2007) observaram em pastagem de *P. maximum* cultivar Tanzânia, estabelecida em consórcio com milho, obtiveram ganhos de peso em novilhos de recria em 700 a 900 g/animal/dia. Esta variação de 28% nos ganhos de peso foi resultante dos grupos genético. Os maiores ganhos dos animais de cruzamento industrial (Nelore x Red Angus) e os menores dos animais mestiços (Nelore x Girolando). Alindo duas ferramentas zootécnicas manejo de pastagens e melhoramento genético.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido à pressão dos órgãos ambientais e da população pela demanda por alimentos mais saudáveis, buscam-se cada vez mais, tecnologias mais conservacionistas, interagindo os sistemas de produção. A recuperação de pastagens através das técnicas de integração ajudam a minimizar os custos do investimento, e melhoram as condições do solo e aumentam a produção da forragem.

Os sistemas de integração mostram-se uma promissora estratégia para melhoria da produção da propriedade, tanto na produção de madeira, grãos e pastagens para alimentação animal durante a entressafra.

No que diz respeito a produção de bovinos de corte, as integrações demonstram melhora nos índices zootécnicos acima da média do rebanho nacional.

REFERÊNCIAS

ADAMOLI, J.; MACEDO, J.; AZEVEDO, J. G. et al. Caracterização da região dos Cerrados. In: EMBRAPA/CPAC. **Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégia de manejo**. São Paulo: Nobel, 1986. p. 33-74.

AGNES, E. L.; FREITAS, F. C. L.; FERREIRA, L. R. Situação atual da integração agricultura-pecuária em Minas Gerais e na Zona da Mata Mineira. In: MANEJO INTEGRADO: INTEGRAÇÃO AGRICULTURA-PECUÁRIA, 1., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p. 251-285.

ALVARENGA, C. R.; GONTIJO NETO, M. M.; RAMALHO, J. H. et al. **Sistema de integração lavoura-pecuária: o modelo implantado na Embrapa Milho e Sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2007. 9p. (Circular técnica, 93).

ALVARENGA, R. C.; NOCE, M. A.; **Integração Lavoura Pecuária**. Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2005. p.16. (Documento 47).

AMARAL, M. Plantio direto evolui no Brasil. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 208, p. 3, 2001.

ANGHINONI, I.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F. et al. Benefícios da integração lavoura-pecuária sobre a fertilidade do solo em sistema plantio direto. In: DA FONSECA, A.F.; CAIRES, E.F.; BARTH, G. **Fertilidade do solo e nutrição de plantas no sistema plantio direto**. AEACG/Inpag: Ponta Grossa, 2011.

AYARZA, M. A.; VILEA, L.; PIZARRO, E. A. et al. Sistemas agropastoriles basados em leguminosas de usos múltiples. In: GUIMARÃES, E. P.; SANZ, J. I.; RAO, I. M.; AMÉZQUITA, M. C.; AMÉZQUITA, E. (Ed.). **Sistemas agropastoriles em sabanas tropicales de América Latina**. Cali: Embrapa, 1999. p. 175-193.

AZEVEDO, R. L.; RIBEIRO, G. T.; AZEVEDO, C. L. L. Feijão Guandu: Uma Planta Multiuso. **Revista da Fapese**, v. 3, n. 2, p. 81-86, 2007.

BALBINOT JUNIOR, A. A.; DE MORAES, A.; DA VEIGA, M. et al. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. **Ciência Rural**, Santa Maria, Vol. 39, n. 6, p. 1925-1933, 2009.

BARCELLOS, A. O.; VIANNA FILHO, A.; BALBINO, L. C. et al. **Restabelecimento da capacidade produtiva e desempenho animal em pastagens renovadas na região do Cerrado**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1999. 4p. (Comunicado Técnico, 22).

BASSANI, H. J. **Propriedades físicas induzidas pelo plantio direto e convencional em área pastejada e não pastejada**. 1996. 90p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Biodinâmica de Solos) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria, 1996.

BERNARDI, A. C. C.; ESTEVES, S. N.; BARBOSA, P. F. et al. **Renovação de pastagem e terminção de bovinos em sistemas de integração lavoura-pecuária em São Carlos, SP: resultados de 3 anos de avaliações**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento EMBRAPA. São Carlos, SP, dez. 2009.

BERNARDI, A. C. C.; VINHOLIS, M. M. B.; BARBOSA, P. F. et al. **Renovação de pastagem e terminação de bovinos jovens em sistema de integração lavoura pecuária em São Carlos, SP**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS DO SOLO, 1, 2007, Gramados-RS. **Anais...** Gramados: Embrapa Pecuária Sudeste, 2007. p. 3.

BRAIDA, J. A.; REICHERT, J. M.; SOARES, J. A. D. et al. **Relações entre a quantidade de palha existente sobre o solo e a densidade máxima obtida no ensaio Proctor**. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 15., Santa Maria, 2004. **Anais...** Santa Maria, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2004. CDROM

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agronegócio brasileiro: A importância do agronegócio do Brasil**. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/sspa>. Acesso em: 28 maio de 2011.

BROCH, D. L.; BARROS, R.; RANNO, S. K. **Consórcio milho safrinha/pastagem**. In: TECNOLOGIA E PRODUÇÃO: MILHO SAFRINHA E CULTURAS DE INVERNO, 2008. Maracajú. **Fundação MS para Pesquisa e Difusão de Tecnologias Agropecuárias: COOAGRI**, Maracajú, 2008. p. 15-29.

CARVALHO, J. L. N. **Dinâmica do Carbono e fluxo de gases do efeito estufa em sistemas de integração lavoura-pecuária na Amazônia e no Cerrado**. 2010. 143p. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba/SP. 2010.

CARVALHO, M. M. **Recuperação de pastagens degradadas**. Coronel Pacheco: Embrapa-CNPGL. 1993. 51p.

CASSOL, L. C. **Relações solo-planta-animal num sistema de integração lavoura-pecuária em semeadura direta com calcário na superfície**. 2003. 143p. Tese (Doutorado em Agronomia – Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo) - Departamento de Solos, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

CEZAR, I. M.; YOKOYAMA, L. P.; Avaliação Bioeconômica de Recuperação de Pastagens pelo Sistema Barreirão: estudos de casos. In: KLUTHCOUSKI, I.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 363-384.

COBUCCI, T. Manejo integrado de plantas daninhas em sistema de plantio direto. In: ZAMBOLIM, L. (Ed). **Manejo Integrado Fitossanidade: cultivo protegido, pivô central e plantio direto**. Viçosa: UFV, 2001. p. 583-624.

COBUCCI, T.; KLUTHCOUSKI J.; AIDAR, H. Sistema Santa Fé: produção de forragem na entressafra. In: WORKSHOP INTERNACIONAL PROGRAMA DE INTEGRAÇÃO AGRICULTURA E PECUÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DAS SAVANAS TROPICAIS SULAMERICANAS, 2001, Santo Antonio de Goiás. **Anais...** Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2001. p. 125-135. (Documentos, 123).

COBUCCI, T.; WRUCH, F. J.; KLUTHCOUSKI, J. et al. Opções de integração lavoura-pecuária e alguns de seus aspectos econômicos. **Informe Agropecuário**, v. 28, n. 240, p. 25-42, 2007.

CORSI, M.; NASCIMENTO JUNIOR, D. Princípios de fisiologia e morfologia de plantas forrageiras de plantas forrageiras aplicado no manejo das pastagens. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. **Pastagens: fundamentos da exploração racional**, Piracicaba, FEALQ, p. 1137, 1986.

DANIEL, O.; COUTO, L.; GARCIA, R.; et al. Proposta para padronização da terminologia empregada em sistemas agroflorestais. **Revista Árvore**, v.23, n.3, p.367-370. 1999.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagem: processos, causas e estratégia de recuperação**. 3. ed. 190p, 2007.

DIAS-FILHO, M. B. Produção de bovinos a pasto na fronteira agrícola. In: RODRIGUES, K.F.; FERREIRA, W.M.; MACEDO JR., G. de L. Zootec 2010 – XX CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. **Anais...** Palmas. Editora, 2010. p. 131 - 145.

DIAS-FILHO, M. B. Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas. In: GONZAGA NETO, S.; COSTA, R. G.; PIMENTA FILHO, E. C.; et al. SIMPÓSIO DA

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, João Pessoa, **Anais...** João Pessoa: SBZ: UFPB, 2006. p. 535-553.

DUTRA J. E. **Recuperação de pastagem degradada com tratamentos físicos-mecânicos associados aos tratamentos químicos.** In: ANUÁRIO DA PRODUÇÃO DE INICIAÇÃO CIENTIFICA DISCENTE, v. 12, n. 14, 2009.

EVANGELISTA, A. R. **Formação e Manejo de Pastagens Tropicais.** Disponível em: http://www.editora.ufla.br/Boletim/pdfextensao/bol_41.pdf. Acesso em 30/11/2007.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. **Recuperação de pastagens degradadas.** LAVRAS-MG: UFLA, 2001 (TÉCNICO-CIENTÍFICO).

FABRICIO, A. C.; SALTON, J. C. **Alterações no teor de matéria orgânica do solo em diferentes sistemas de produção.** Doutorados: EMBRAPA, 1999, 4p. (Comunicado Técnico 7).

FERREIRA, A. C. B.; LAMAS, F. M.; CARVALHO, M. C. S. et al. Produção de biomassa por cultivos de cobertura do solo e produtividade do algodoeiro em plantio direto. **Pesquisa Agropecuárias Brasileira.** Brasília, v. 45, n. 6, p. 546-553, 2010.

FLORES, J. P. C. **Atributos físicos e químicos do solo e rendimento de soja sob integração lavoura-pecuária em sistemas de manejo.** 2008. 114 p. Tese (Doutorado em Agronomia), Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

GONÇALVES, S. L.; FRANCHINI, J. C. **Integração lavoura pecuária.** Londrina: Embrapa Soja, 2007. 7p. (Circular Técnica, 44).

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário, 2009. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 11 de nov. de 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo agropecuário 2006: resultados preliminares. Rio de Janeiro: IBGE, 2007. 141p. In: INTEGRAÇÃO AGRICULTURA-PECUÁRIA, 1., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p. 287-330.

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: I SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE. **Anais...** Viçosa, MG, 1999. p. 201-234.

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; TAMBOSI, S. A. T. Produção de bovinos de corte com a integração agricultura x pecuária. In: I SIMPÓSIO DE GADO DE CORTE, 1, 2000, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: UFV, 2000. p. 192-202.

KLUTHCOUSKI, I.; PACHECO, A. R.; TEIXEIRA, S. M. et al. **Renovação de pastagens de cerrado com arroz. I. Sistema Barreirão.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1991. 20p. (Documentos, 33).

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H. Implantação, condução e resultados obtidos com o sistema Santa Fé. In: **Integração lavoura e pecuária.** 1, ed. Santo Antonio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2003. p. 407-441.

LEÃO, T. P.; SILVA, A. P.; MACEDO, M. C. M. et al. Intervalo hídrico ótimo na avaliação de sistemas de pastejo contínuo e rotacionado. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 28, n. 3. p. 415-423, 2004.

LEONEL, F. P.; PEREIRA, J. C.; COSTA, M. G. et al. Consórcio capim-braquiária e milho: comportamento produtivo das culturas e características nutricionais e qualitativas das silagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.1, p.166-176, 2009.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; GIÁCOMO, S. G. et al. Agregação, carbono e nitrogênio em agregados do solo sob plantio direto com integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1269-1276, 2011.

LUCENA COSTA, N.; RAMALHO, T. C.; AVELAR, M. J. et al. Recuperação e renovação de pastagens degradadas. **Revista Electrónica de Veterinária**, v. 12, n. 01, 2006.

LUCHIARI FILHO, A. Produção de Carne Bovina no Brasil: Qualidade, quantidade ou ambas? In: SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 2. 2006. Brasília, DF. **Anais...** Brasília: II SIMBOI, 2006. p. 134-144.

MACEDO, M, C, M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 38, p.133-146, 2009 (supl. especial).

MACEDO, M. C. M. Degradação de pastagens: conceitos, alternativas e métodos de recuperação. **Informe Agropecuário**, v. 26, n. 226, p. 36-42, 2005.

MACEDO, M. C. M. **Degradação de pastagens: conceitos, alternativas e métodos de recuperação.** In: CURSO DE PASTAGENS, Embrapa Gado de Corte, maio de 2001, 12 p.

MACEDO, M. C. M. Degradação de pastagens; conceitos e métodos de recuperação In: SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA DE LEITE NO BRASIL, 1999, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: 1999. p.137-150.

MACEDO, M. C. M. Pastagens nos ecossistemas de cerrados: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSSISTEMAS BRASILEIRAS, 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 28-62.

MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ZIMMER, A. H. Z. **Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens**. Campo Grande: Embrapa – CNPGC, 2000. 4 p. (Comunicado Técnico, 62).

MACHADO, L. A. Z.; FABRÍCIO, A. M.; SALTON, J. C. **Desempenho de novilhos em pastagem de braquiária decumbens permanente e após soja**. Dourados: EMBRAPA, 1999. 5p. (Comunicado Técnico 8).

MAGNABOSCO, C. U.; FARIA, C. U.; BALBINO, L. C. et al. Desempenho do Componente Animal: Experiência do programa de Integração Lavoura e Pecuária. In: KLUTHCOUSKI, I.; STONE, L. F.; AIDAR, H. (Ed.). **Integração lavoura-pecuária**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, p. 363-384, 2003.

MARCHÃO, R. L.; BALBINO, L. C.; SILVA, E. M. et al. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 6, p. 873-882, 2007.

MEIRELLES, M. N. Degradação de pastagens-critérios de avaliações, In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 2, 1993, Nova Odessa, SP. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, p. 27-40, 1993.

MEIRELLES, N. M. F. Degradação de pastagens-critério de avaliação. In: PAULINO, V. T.; FERREIRA, L. G. **Recuperação de pastagens**. 2.ed. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, p.15-22. 1999.

MELLA, S. C. Manejo como fator de recuperação de pastagens. In: ENCONTRO SOBRE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS, 1., 1993, Nova Odessa. **Anais...** Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, p. 61-78. 1993.

MORAES, A.; PELISSARI, A.; ALVES, S. J. et al. Integração lavoura-pecuária no sul do Brasil. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA NO SUL DO

BRASIL, 1., 2002, Pato Branco. **Anais...** Pato Branco: Instituto Agrônomo do Paraná, 2002. p. 3-42.

MÜLLER, M. M. L.; CECCON, G.; ROSOLEM, C. A. Influência da compactação do solo em subsuperfície sobre o crescimento aéreo e radicular de plantas de adubação verde de inverno. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n. 25, p. 531-538, 2001.

NASCIMENTO JÚNIOR, D. Ecossistemas de pastagens cultivadas. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P.; Ed. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1998. 325p.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; QUEIROZ, D. S.; SANTOS, M. V. F. Degradação de pastagens, critérios para avaliação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 11., 1994, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1994. p. 107-151.

NASCIMENTO, R. S.; CARVALHO, N. L.; INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 4, n. 4, p. 828-847. 2011.

NEIVA, J. N. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; SILVA, R. G. Manejo intensivo de pastagens para ovinos e caprinos. In: SIMPÓSIO DE CAPRINOS E OVINOS DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 1., 2005, Belo horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2005. p. 15.

OLIVEIRA, P. P. A. Recuperação e reforma de pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 24., 2007, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2007. p. 39-73.

PANTANO, A. C. **Semeadura de braquiaria em consorciação com milho em diferentes espaçamentos na integração agricultura-pecuária em plantio direto.** 2003. p. 60. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Engenharia, UNESP, Ilha Solteira, 2003.

PAULINO, P. V. R.; PORTO, M. O.; OLIVEIRA, A. S. et al. Integração lavoura-pecuária: utilização do pasto e subprodutos. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE E I SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 5., 2006, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2006. p. 158-220.

PEREIRA, J. C. As pastagens no contexto dos sistemas de produção de bovinos. In: MANEJO INTEGRADO: INTEGRAÇÃO AGRICULTURA-PECUÁRIA, 1, 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p. 287-330.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R.; Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciências Agrotécnica**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 655-661, 2004.

PINTO DE CARVALHO, G. G.; VIEIRA PIRES, A. J.; MATTOS VELOSO, C. et al. Integração agricultura-pecuária: um enfoque sobre cobertura vegetal permanente - **Revista Electrónica de Veterinária**, v. 6, nº 08, p. 1-19, 2005.

RODRIGUES, L. R. A.; QUADROS, D. G.; RAMOS, A. K. Recuperação de pastagens degradadas. In: SIMPÓSIO PECUÁRIA 2000 - PERSPECTIVAS PARA O III MILÊNIO, 1., 2000, Pirassununga. **Anais...** Pirassununga: UNESP, 2000, 20p. (CD-ROM).

ROSOLEM, C. A.; VALE, L. S. R.; GRASSE, H. F. et al. Sistema radicular e nutrição do milho em função da calagem e da compactação do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 18. p. 491-497, 1994.

SALTON, J. C.; FABRÍCIO, A. M.; HERNANI, L. C. Integração lavoura-pecuária: alternativas de rotação de culturas. In: ENCONTRO REGIONAL DE PLANTIO DIRETO NO CERRADO, 5., 2001, Dourados. **Anais...** Dourados: UFMS/Embrapa CNPAO, 2001. p. 31-32 (Documentos, 31).

SANO, E. E.; ROSA, R.; BRITO, J. L. S. et al. Mapeamento semi detalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 1, p.153-156, 2008.

SEVERINO, F. J. **Supressão da infestação de plantas daninhas pelo sistema de integração lavoura-pecuária**. Piracicaba: USP – ESALQ, 2005. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, 2005.

SILVA, J. A. R.; ARAÚJO, A. A.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B. et al. Conforto térmico de búfalas em sistema silvipastoril na Amazônia Oriental. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1364-1371, 2011.

SILVA, M. A. **Cultura de pastejo em pastagem consorciada de *Brachiaria brizantha* e *Arachis pintoi***. 2008. 102 p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade Federal do Paraná, Paraná, 2008.

SILVA, M. C.; SANTOS, M. V. F.; DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. et al. Avaliação de métodos para recuperação de pastagens de braquiária no agreste de Pernambuco. 1. Aspectos quantitativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1999-2006, 2004.

SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: Universidade Federal de Minas Gerais, 2004. p.346-381.

SILVA, V. J.; CAMARGO, R.; WENDLING, B. et al. Integração lavoura-pecuária sob sistema de plantio direto no cerrado brasileiro. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 7, n. 12, pag. 12, maio 2011.

SOUZA, F. H. D. **O papel das sementes no estabelecimento e na formação de pastagens**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1993. 111 p.

VILELA, L.; BARCELLOS, A.; SOUSA, D. M. G. **Benefícios da integração entre lavoura e pecuária**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 21 p.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MARCHÃO, R. L. et al. Integração lavoura-pecuária. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. (Ed.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina: Embrapa Cerrados; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 931-962.

VINHOLIS, M. M. B.; BERNARDI, A. C. C.; BARBOSA, P. F. et al. Renovação de pastagem em sistema de integração lavoura pecuária em São Carlos. In: SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 47, 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Embrapa Pecuária Sudeste, p.7, 2009.

YDOYAGA, D. F.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F. et al. Métodos de recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* Stapf. no Agreste Pernambucano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 699-705, 2006.

ZANINE, A. D. M.; SANTOS, E.; FERREIRA, D. D. J; Possíveis causas da degradação de pastagens. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 6, n. 11, 2005.

ZANINE, A. M.; SANTOS, E. M.; Competição entre espécies de plantas. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia**, v. 11, p. 103-122, 2004.