

INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS

CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

THAINÁ GOMES ALECRIM

PASTAGENS DEGRADADAS E TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO:

UMA REVISÃO SISTÊMICA

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2018**

THAINÁ GOMES ALECRIM

PASTAGENS DEGRADADAS E TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO:

UMA REVISÃO SISTÊMICA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, de Minas Gerais – *Campus São João Evangelista*, como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. DSc. Nildimar Gonçalves Madeira

**SÃO JOÃO EVANGELISTA
2018**

FICHA CATALOGRÁFICA

A366p
2018

Alecrim, Thainá Gomes.

Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: uma revisão sistêmica. /
Thainá Gomes Alecrim. – 2018.
34f; il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Instituto
Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João
Evangelista, 2018.

Orientador: Dr. Nildimar Gonçalves Madeira.

Coorientador: Dr. Douglas de Carvalho Carellos.

1. Degradação. 2. Recuperação. 3. Pastagens. I. Alecrim, Thainá Gomes.
II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais –
Campus São João Evangelista. III. Título.

CDD 633.202

Elaborada pela Biblioteca Professor Pedro Valério

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais
Campus São João Evangelista

Bibliotecária Responsável: Rejane Valéria Santos – CRB-6/2907

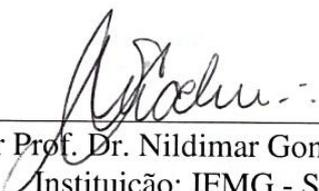
THAINÁ GOMES ALECRIM

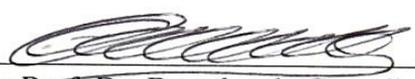
**PASTAGENS DEGRADADAS E TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS:
UMA REVISÃO SISTÊMICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, de Minas Gerais – Campus São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em 19/12/2018

BANCA EXAMINADORA


Orientador Prof. Dr. Nildimar Gonçalves Madeira
Instituição: IFMG - SJE


Coorientador Prof. Dr. Douglas de Carvalho Carellos
Instituição: IFMG – SJE


Coorientador Prof. Dr. Rafael Carlos dos Santos
Instituição: IFMG – SJE

THAINÁ GOMES ALECRIM

**PASTAGENS DEGRADADAS E TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS:
UMA REVISÃO SISTÊMICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, de Minas Gerais – Campus São João Evangelista como exigência parcial para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Aprovado em / /

BANCA EXAMINADORA

Orientador Prof. DSc. Nildimar Gonçalves Madeira
Instituição: IFMG - SJE

Coorientador Prof. DSc. Douglas de Carvalho Carellos
Instituição: IFMG – SJE

Coorientador Prof. DSc. Rafael Carlos dos Santos
Instituição: IFMG – SJE

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, por ter me dado força, coragem e fé para seguir meu caminho, e por ter me capacitado para chegar nesse momento.

Agradeço aos meus pais, Helvécio e Geralda Inês, e irmãos Gustavo e Igor, por estarem sempre perto de mim, e por acreditarem que eu seria capaz, e que nos momentos de dificuldades permaneceram ao meu lado, com apoio, carinho, compreensão e amor.

Agradeço a minha família, em especial a Tia Chica, Tia Adélia, Elaine, meus pequeninos Maria Luísa, Davi, Niely, pelas orações e conselhos preciosos, vocês fizeram a diferença na minha caminhada. Obrigada por estarem sempre do meu lado.

Agradeço ao meu namorado Lucas Maia, pelo incentivo e apoio durante a realização do trabalho.

À minha sogra Rosa e meu sogro Edson, por todas as orações, pelas palavras de incentivo e por me ajudarem em tudo que eu preciso.

À minha segunda família, Geraldo (Papinha) e Adriana, obrigada por me acolherem, e por terem me feito sentir em casa e parte da família.

Ao Professor Nildimar Gonçalves Madeira que não mediu esforços para orientação, apoio, e estímulo. Obrigada por tudo!

Ao Professor Douglas de Carvalho Carellos e Rafael Carlos dos Santos, pelas conversas, pelos ensinamentos durante o período da faculdade, além da participação na banca de avaliação.

Aos professores do curso de Agronomia, pelos ensinamentos importantes transmitidos durante o período da graduação.

Ao IFMG, *Campus* São João Evangelista, pela oportunidade da realização do curso.

A todos que diretamente ou indiretamente contribuíram para realização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA!

RESUMO

A degradação das pastagens representa um dos maiores problemas da pecuária brasileira, afetando diretamente a sustentabilidade do sistema produtivo, em que o uso das mesmas na produção de ruminantes é a forma mais econômica de alimentação. Essas, quando bem manejadas e utilizadas respeitando-se suas características fisiológicas e exigências climáticas e de fertilidade do solo, mantêm-se produtivas por muito tempo. No entanto, estima-se que o Brasil tem atualmente cerca de 120 milhões de hectares de pastagens em níveis forte e muito forte de degradação, ou seja, são incapazes de sustentar os níveis de produção e qualidade exigida pelos animais. Essa degradação é decorrente de vários fatores que atuam isoladamente ou em conjunto, desde a espécie forrageira, sua implantação e o manejo. Assim, faz-se necessário a utilização de técnicas para a recuperação de pastagens, de forma a otimizar o aproveitamento da área, recuperar as propriedades químicas, físicas e biológicas do solo e viabilizar a produção de proteína animal, a partir do aumento da capacidade de suporte da pastagem. A presente revisão tem como objetivo apresentar alguns aspectos ligados à degradação das pastagens e as principais técnicas utilizadas para a recuperação dessas.

Palavras chave: Degradação, recuperação, pastagens.

ABSTRACT

The degradation of pastures represents one of the biggest problems of Brazilian livestock, directly affecting the sustainability of the productive system, where the use of the same in the production of ruminants is the most economical way of feeding. These, when well managed and used respecting their physiological characteristics and climatic and soil fertility requirements, remain productive for a long time. However, it is estimated that the country currently has about 120 million hectares of pasture at strong and very strong levels of degradation, meaning they are unable to sustain the production levels and quality required by the animals. This degradation is due to several factors acting in isolation or together, from the forage species, its implantation and the management. Thus, it is necessary to use techniques for the recovery of pastures, in order to optimize the utilization of the area, to recover the chemical, physical and biological properties of the soil and to enable the production of animal protein, due to the increase of the support capacity of pasture. The present review aims to present some aspects related to the degradation of pastures and the main techniques used to recover these pastures.

Key words: Degradation, recovery, pasture.

Sumário

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos gerais	12
1.2 Objetivos específicos	12
1.3 Justificativa	13
2. METODOLOGIA	15
2.1 Tipo de Pesquisa	15
2.2 Levantamento de Dados	16
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
3.1 Pastagens Degradadas e os Fatores Responsáveis pela Degradação	18
3.2 Técnicas de Recuperação de Pastagens	20
3.2.1 Técnicas Diretas	21
3.2.2 Técnicas Indiretas	25
3.2.3 Sistema Silvopastoril (SSP)	27
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
5. REFERÊNCIAS	31

1. INTRODUÇÃO

A pecuária de corte brasileira caracteriza-se pela exploração extensiva das pastagens, com baixos índices zootécnicos e de produtividade, em comparação aos países exportadores de carne. Entretanto, o Brasil detém do maior rebanho comercial de bovinos do mundo, com cerca de 205 milhões de cabeças, sendo que 88% da carne bovina produzida no país tem origem nos rebanhos mantidos exclusivamente em pastos (IBGE, 2017).

As pastagens são ecossistemas complexos e constantemente modificados pela presença dos animais e também pela ação antrópica. A maioria das pastagens de alta produção é resultado da retirada da vegetação natural e introdução de novas espécies, entre elas gramíneas e leguminosas (MARCELINO, 2002). Neste sentido, há uma tendência à eliminação das árvores para formação das pastagens, resultando em ecossistemas homogêneos (monocultivos) em substituição às florestas, que são extremamente diversificadas (EMBRAPA, 2003).

A importância das pastagens na produção de bovinos no Brasil é inquestionável. Estima-se que 75 % da superfície utilizada pela agricultura sejam ocupadas por pastagens, o que corresponde a aproximadamente 20% da área total do país (FAGUNDES, *et al.* 2011). Além do aspecto físico, as plantas forrageiras são importantes no papel que desempenham na pecuária, por ser a forma mais econômica e prática de alimentação de bovinos (FERREIRA, 2007).

Nos últimos anos, pressões ambientais e de mercado, além do aumento na disponibilidade de tecnologia (técnicas de recuperação e manejo de pastagens, lançamento de cultivares mais produtivas de capins, melhoramento genético do rebanho, etc.) têm incentivado uma mudança de atitude no setor produtivo de carne e leite do país (EMBRAPA, 2014).

Assim, um número crescente de produtores vem direcionando a pecuária desenvolvida a pasto a uma fase de refinamento, marcada pela busca de maior produtividade via intensificação, isto é, produzir maior quantidade de carne ou de leite em menores áreas de pastagem. Ser mais eficiente vem se tornando uma necessidade de sobrevivência para a pecuária nacional (DIAS- FILHO, 2011; MARTHA JUNIOR *et al.* 2012).

A degradação das pastagens pode ser explicada como um processo dinâmico de degeneração ou de queda relativa da produtividade, e, portanto, é interpretada de diferentes formas pelos produtores e técnicos (BRANCO, 2000). Uma pastagem degradada pode apresentar menos de 50% de seu potencial produtivo quando se leva em consideração as condições edafoclimáticas do local onde foi implantada e da espécie ou cultivar que será utilizada (ANDRADE *et al.* 2011; KICHEL *et al.* 2012).

Segundo a FAO (2010), em termos globais, uma das principais causas de degradação de pastagens é o manejo inadequado, principalmente o uso de taxas de lotação que excedam a capacidade do pasto. Outras causas importantes de degradação de pastagens no Brasil são a ausência de adubações de manutenção, falhas no estabelecimento da pastagem e problemas como o ataque de pragas, entre outras (DIAS - FILHO, 2015).

Do ponto de vista ambiental, a recuperação de pastagens é muito interessante, porque, entre outras razões, evita o desmatamento de novas áreas para a formação de pastagens. Se em cada hectare de pastagem degradada se adotasse apenas as primeiras etapas do processo de recuperação, seria possível dobrar a taxa de lotação animal do Brasil de algo ao redor de 1UA para aproximadamente 2 UA / ha⁻¹ (UA = unidade animal, 450 kg de peso vivo), fato que tornaria possível dobrar o rebanho nacional, sem a derrubada de uma única árvore (BRANCO, 2000; SOARES *et al.* 2003; EMBRAPA, 2005; COSTA, 2008; SILVA, 2013).

Neste contexto, a recuperação de pastagens adota princípios básicos imprescindíveis, como conservação do solo, recomposição da fertilidade do solo, cobertura do solo, preservação da matéria orgânica do sistema e retenção de água, fatores que vão ao encontro da preservação do ambiente, ou seja, a recuperação da infraestrutura ambiental (EMBRAPA, 2005).

A identificação das causas e o entendimento dos processos de degradação são importantes para o sucesso de programas de recuperação ou de manutenção da produtividade de pastagens (DIAS - FILHO, 2010). A presente revisão tem como objetivo apresentar alguns aspectos ligados à degradação das pastagens e as principais técnicas utilizadas para a recuperação dessas.

1.1 Objetivos gerais

Realizar um estudo sistemático sobre pastagens degradadas, fatores que levam à degradação e as principais técnicas de recuperação.

1.2 Objetivos específicos

- ✓ Identificar os aspectos responsáveis pela degradação de pastagens;
- ✓ Analisar os graus de degradações de pastagens existentes;
- ✓ Analisar as causas mais comuns de degradação de pastagens;
- ✓ Apresentar as principais técnicas de recuperação de pastagens disponíveis;
- ✓ Reunir em um trabalho, importantes informações sobre a degradação de pastagens e as principais técnicas de recuperação.

1.3 Justificativa

A pecuária é uma das atividades mais importantes do agronegócio brasileiro. Esta atividade tem se destacado principalmente devido à criação em sistema extensivo, o que possibilita baixo custo de produção e coloca o país como um grande fornecedor mundial de carne bovina (ANDRADE *et al.* 2009).

Devido à tendência de crescimento do rebanho bovino observado no Brasil, segundo DIAS - FILHO, (2012), a base dessa pecuária deverá ser a pasto, garantindo maior competitividade, via menores custos de produção, e a obtenção de um produto de melhor qualidade.

A substituição de pastagens nativas por pastagens cultivadas a partir de 1970 foi de grande importância, fato que possibilitou um grande crescimento no rebanho e principalmente na produção de leite e carne (ZIMMER *et al.* 2012). No entanto, as questões inerentes à degradação de pastagens tem sido um dos desafios para se produzir carne bovina e leite aliando a sustentabilidade econômica e ambiental (ANDRADE *et al.* 2013).

A degradação das pastagens representa um dos maiores problemas da pecuária brasileira, afetando diretamente a sustentabilidade do sistema produtivo. A produtividade numa pastagem degradada se apresenta em torno de 3 arrobas há⁻¹ ano, enquanto que numa pastagem bem manejada pode atingir 16 arrobas há⁻¹ ano (KICHEL *et al.* 2012). Mais grave ainda são as consequências, pois dada a grande extensão da área ocupada, os impactos acarretam a degradação ambiental com efeitos nos recursos hídricos, e agravamento das emissões dos gases do efeito estufa (MACEDO *et al.* 2002).

Segundo DIAS - FILHO (2011), a recuperação de pastagens degradadas é economicamente viável, desde que esta seja precedida por um diagnóstico correto e as técnicas sejam aplicadas corretamente. Uma pastagem bem manejada, onde o produtor tenha conhecimento teórico e prático a respeito das boas práticas de conservação da mesma, podem ser uns dos fatores cruciais para o bom desenvolvimento e produtividade do gado (EMBRAPA, 1998).

Diante do exposto, a realização de uma revisão sistêmica sobre o tema “Pastagens degradadas e técnicas de recuperação de pastagens”, é de grande relevância, devido primeiramente, a grande importância que as pastagens representam para a pecuária brasileira;

e também, devido à utilidade em integrar em um mesmo estudo, informações pontuais de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinado assunto, facilitando dessa forma, para produtores rurais e estudiosos do assunto, a busca para a solução de problemas nessa questão em um único local ou no menor número possível deles.

2. METODOLOGIA

2.1 Tipo de Pesquisa

A motivação da elaboração da presente revisão partiu de um projeto de extensão executado pela discente no município de São João Evangelista, num período de sete meses, onde foi realizada a conscientização dos pecuaristas quanto à importância da recuperação de pastagens degradadas.

A partir dessas observações, considerou-se começar a pesquisa pela revisão de autores que contribuem de forma incisiva para os estudos sobre a recuperação de pastagens degradadas no Brasil, tendo assim uma referência para a elaboração do trabalho de conclusão de curso.

Ao estudar um tema, frequentemente nos deparamos com resultados contraditórios. Um caminho coerente para tentar esclarecer controvérsias é apoiar-se apenas em estudos de melhor qualidade sobre o assunto. Partindo desse princípio, surgiu um novo delineamento de pesquisa: a revisão sistemática da literatura.

A revisão sistemática da literatura é um estudo secundário, que tem por objetivo reunir estudos semelhantes, publicados ou não, avaliando-os criticamente em sua metodologia. Uma revisão sistemática, assim como outros tipos de estudos de revisão, é uma forma de pesquisa que utiliza como fonte de dados a literatura sobre determinado tema (SAMPAIO e MANCINI, 2007) . Ela engloba pesquisas para responder uma questão-chave, fazendo um estudo crítico da literatura. Inicia-se por uma questão que norteia o objetivo principal, posteriormente é feita uma busca na literatura para encontrar estudos semelhantes.

As revisões sistemáticas de boa qualidade são consideradas o melhor nível de evidência para tomadas de decisão. Por seguir um método científico explícito e apresentar resultado novo, a revisão sistemática é classificada como contribuição original na maioria das revistas de pesquisa clínica. São particularmente úteis para integrar as informações de um conjunto de estudos realizados separadamente sobre determinado assunto (GALVÃO e PEREIRA, 2014).

A pesquisa é de caráter qualitativo, pois lida com opiniões sem buscar quantificar, nem delinear esquemas estatísticos. Segundo APPOLINÁRIO (2012), a diferença entre pesquisas

quantitativas e qualitativas, é que esta última visão compreende melhor os fenômenos, por uma abordagem observacional, a partir de dados já publicados.

A pesquisa também é descritiva, pois como o próprio nome já diz, ela descreve os fatos a partir de um recorte de informações e trabalhos publicados e a partir da pesquisa primária.

2.2 Levantamento de Dados

As revisões sistemáticas são consideradas estudos secundários, que têm os estudos primários como sua fonte de dados. Entende-se por estudos primários os artigos científicos que relatam os resultados de pesquisa em primeira mão (GALVÃO e PEREIRA, 2014).

Foi realizado um levantamento bibliográfico sistemático, não somente de estudos recentes, mas de todos aqueles que foram contribuindo ao passar do tempo com o tema abordado.

Foram utilizados textos, documentos oficiais de empresas públicas, livros, boletins, manuais, relatórios e artigos que orientam a prática e descrevem diretrizes para a atuação na área proposta. Utilizou-se também trabalhos acadêmicos como teses, dissertações, monografias e artigos, e outras fontes como manuais, cartilhas.

As buscas foram realizadas no acervo da biblioteca do campus e nas bases Google Acadêmico e Scielo utilizando as palavras chaves “recuperação de pastagens degradadas”.

A revisão sistemática inicia-se com a elaboração da questão clínica, ou seja, o objetivo principal e de um projeto de revisão. A seguir é realizada uma ampla busca da literatura com o objetivo de se identificar o maior número possível de estudos relacionados. Uma vez selecionados, aplicam-se critérios para a avaliação da qualidade metodológica conforme o delineamento do estudo original.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A atividade pecuária é um dos setores mais importantes da agropecuária brasileira. Ela gera milhares de empregos diretos e indiretos e tem uma participação significativa no produto interno bruto (PIB) (ANDRADE *et al.* 2009). Segundo o IBGE (2013), o país tem se firmado como um grande fornecedor mundial do grupo de carnes, sendo o líder isolado nas exportações de carne bovina, com volume exportado de 56% superior ao da Austrália, segundo maior exportador.

Praticamente toda a produção brasileira de carne bovina tem como base as pastagens, que constitui a forma mais econômica e prática de produzir e oferecer alimentos para os bovinos (DIAS - FILHO, 2014). As pastagens garantem baixos custos de produção, tornando-se uma melhor opção para a alimentação do rebanho nacional desempenhando, portanto, papel fundamental na pecuária brasileira, (EMBRAPA, 2005; COSTA *et al.* 2008).

Nos países onde é mais comum a utilização de sistemas de confinamento, o processo de colheita e oferta do alimento ao animal requer o uso intensivo de mão de obra, máquinas e equipamentos (DIAS - FILHO 2010). No Brasil, essa colheita é realizada predominantemente pelo animal, por meio do pastejo. O resultado é a redução dos custos, de impactos ambientais, a geração de um produto mais saudável e com qualidade elevada (EMBRAPA, 2013).

Tradicionalmente, no Brasil, a exploração das pastagens naturais é feita de forma extrativista, proporcionando dessa maneira, a sua progressiva degradação. A degradação de pastagens é um fenômeno relativamente comum em ecossistemas tropicais e subtropicais, causando grandes prejuízos ambientais e econômicos em diversos países (DIAS - FILHO, 2008).

PERON; EVANGELISTA, (2003), definem pastagem degradada como:

“... aquela 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, bem como o de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e plantas invasoras.”

O país tem atualmente cerca de 120 milhões de hectares de pastagens em níveis forte e muito forte de degradação (GLOBO RURAL, 2015). Por conta da incapacidade de manter a produtividade ao longo do tempo, as metas de produção eram obtidas, com o abandono de áreas improdutivas e formação de novas pastagens (DIAS - FILHO, 2015).

Entender o fenômeno da degradação de pastagens e as suas causas é necessário para formular estratégias de recuperação da produtividade dessas áreas, reduzindo, as pressões de desmatamento que visam à formação de novas pastagens (DIAS - FILHO, 2008). Portanto, a recuperação da produtividade dessas áreas deve ser vista como prioridade, uma vez que irá reduzir as possibilidades de contínua incorporação de áreas inalteradas para a formação de novas pastagens (DIAS - FILHO, 2006).

3.1 Pastagens Degradadas e os Fatores Responsáveis pela Degradação

As causas da degradação de pastagens variam em cada situação, sendo que mais de uma causa pode estar envolvida. Dessa maneira, para definir as causas de degradação de pastagem é necessário que se tenha uma visão holística do problema buscando englobar grande parte dos fatores envolvidos.

Em geral, as causas mais importantes da degradação têm sido relacionadas ao manejo equivocado da pastagem, desde a escolha equivocada da espécie ou cultivar forrageiro para aquela situação de manejo, clima ou fertilidade do solo onde serão implantadas, a má formação inicial, a falta de adubação de manutenção e o manejo inadequado da pastagem. A falha em alguns desses processos de implantação ou manejo pode acelerar o processo de degradação da pastagem (PERON; EVANGELISTA, 2003).

De acordo com DIAS - FILHO, (2011) a degradação de pastagens está relacionada às falhas no estabelecimento das pastagens, que podem ser provocadas pelo preparo inadequado da área, semeadura em época imprópria ou pelo pastejo realizado prematuramente ou tardiamente.

Segundo ZIMMER *et al.* (2012), o processo de degradação das pastagens tem início com a perda de vigor e queda na disponibilidade de forragem, com redução da capacidade de lotação e do ganho de peso animal. Com o avanço da degradação pode ocorrer à infestação de plantas invasoras, ocorrências de pragas e degradação do solo.

De acordo com MACEDO (2005), os aspectos principais que acarretam em degradação dos solos sob pastagens e que se relacionam ao uso do solo acima da capacidade suporte, é a

utilização de germoplasmas inadequados, assim como a utilização de sistemas inapropriados de manejo.

Segundo ZANINE, *et al.* (2005), de um modo geral, são vários os fatores que podem resultar na degradação das pastagens, entre eles, a escolha incorreta da espécie forrageira, a má formação inicial, a falta de adubação de manutenção e o manejo inadequado da pastagem e do pastejo além de outros.

Nas pastagens cultivadas brasileiras, as cigarrinhas das pastagens são vistas como a principal praga, por sua ampla abrangência e pelos danos econômicos que podem causar. Calcula-se que 25 cigarrinhas adultas por metro quadrado, em 10 dias, reduzam em 30% a produção forrageira do pasto atacado; em média, admite-se um prejuízo da ordem de 15% na produção de massa verde. Pastagens de *B. decumbens*, de *B. ruziziensis*, de Capim colômbio, são suscetíveis às cigarrinhas, e a sua ocorrência pode desencadear o processo de degradação (ZANINE, 2005).

O uso do fogo, que embora seja muito utilizado, é considerado um método inadequado, dentre as atividades realizadas pelo homem, que levam ao impacto direto sobre os atributos dos solos sob pastagens e conseqüentemente ocasiona a sua degradação. Segundo os autores SERRÃO & FALESI (1977), UHL & BUSCHBACHER (1988), BONO *et al.*, (1996), o uso contínuo do fogo tem como consequência a exposição do solo ao impacto das gotas de chuva, aumentando a compactação e a erosão do solo; a interrupção gradual do ciclo de retorno da matéria orgânica, com diminuição gradual da capacidade de troca de cátions; a retenção de água; a perda de nutrientes do sistema, principalmente N, S e K; o surgimento de invasoras, acelerando o processo de degradação das pastagens. Nas pastagens cultivadas, tanto quanto possível, o fogo deve ser evitado.

O quadro evolutivo do processo de degradação de uma pastagem, de acordo com BARCELLOS (1990) tem como seqüência cumulativa: diminuição na produção e qualidade da forragem, diminuição na cobertura do solo e do recrutamento de plantas novas na pastagem, aparecimento de plantas daninhas, processos de competição, bem como erosão pela ação da chuva e colonização da área por espécies nativas, conseqüentemente atingindo diferentes níveis de processos erosivos.

Para fins objetivos e acadêmicos, DIAS - FILHO (2011) propõe quatro níveis de degradação de pastagens: 1- leve; 2- moderado; 3- forte e 4- muito forte. Nos estádios 1 e 2, estão agrupadas as pastagens “em degradação”, nos estádios 3 e 4, as pastagens degradadas, propriamente ditas. Calcula-se que em torno de 50% das pastagens brasileiras estariam

degradadas (estádios 3 e 4), cerca de 30% estariam “em degradação” (estádios 1 e 2) e apenas 20% estariam não degradadas (EMBRAPA, 2016).

O Brasil tem atualmente cerca de 120 milhões de hectares de pastagens em níveis forte e muito forte de degradação (GLOBO RURAL, 2015). Apesar disso, existe um número ainda reduzido de pecuaristas que estão recuperando as pastagens de suas propriedades (PERON; EVANGELISTA, 2003).

3.2 Técnicas de Recuperação de Pastagens

A recuperação de pastagens degradadas apresenta grande importância para a manutenção da qualidade dos solos, considerando ainda que as técnicas de recuperação dessas áreas podem diversificar a fonte de renda dos produtores e incentivar outras culturas que são rentáveis e de menor impacto que a pecuária.

Recuperar uma pastagem consiste no reestabelecimento da produção de forragem de acordo com o interesse econômico, mantendo-se a mesma espécie ou cultivar (KICHEL *et al.*, 2012). De acordo com PERON; EVANGELISTA (2003), a realização do preparo correto do solo, uso de sementes qualificadas, manejo correto das pastagens observando a pressão de pastejo, um período de descanso adequado e adubações de manutenção, seriam suficientes para evitar a degradação dessas pastagens.

Quando o simples ajuste da carga animal e, ou a adoção de práticas culturais não for eficaz para reverter o processo de degradação e conferir maior estabilidade e persistência às pastagens, alguns métodos de recuperação e de renovação têm sido propostos. Dentre esses métodos, vale ressaltar que as soluções tecnológicas que vão promover a recuperação de pastagens, devem gerar alguma economia para o produtor ou apresentar facilidade de execução, pois são quesitos importantes para aumentar a taxa de adoção dessas tecnologias (EMBRAPA, 2015).

Para se recuperar as pastagens degradadas, têm-se à disposição diversos métodos e tecnologias. Entre os métodos disponíveis, temos os métodos diretos, que são utilizados quando as pastagens estão em grau inicial de degradação, que consistem na utilização de práticas mecânicas e químicas sobre a pastagem CARVALHO, *et al.* (2017); e as técnicas indiretas que vão ser utilizadas em pastagens com graus elevados de degradação, e estas consistem em consorciar a pastagem com outras culturas de modo a viabilizar economicamente a sua recuperação (AGUIRRE *et al.* 2014; RIBEIRO *et al.* 2007). E por fim,

temos os sistemas silvopastoril que são utilizados também sobre pastagens muito degradadas (NARANJO *et al.* 2012).

A escolha de qual técnica de recuperação que deve ser utilizada vai depender de alguns fatores como, a situação de degradação do solo, vigor e densidade de plantas forrageiras, disponibilidade de tempo e de recursos, considerando-se também as condições climáticas da região.

3.2.1 Técnicas Diretas

A recuperação direta de pastagens consiste em práticas mecânicas e químicas aplicadas a uma pastagem com o intuito de revigora-la sem substituir a espécie forrageira existente na área. É a forma mais simples e relativamente menos onerosa de recuperar um pasto. Geralmente, consiste em controlar as plantas daninhas e ajustar a fertilidade do solo (DIAS - FILHO, 2017). Entre as operações químicas estão a calagem e a adubação. Nas operações mecânicas, incluem-se a aplicação superficial a lanço de insumos, escarificação, subsolagem, gradagem e aração.

Na recuperação direta, as práticas mecânicas e químicas deverão ser adotadas de acordo com o grau de degradação da pastagem, não havendo introdução temporária ou permanente de um novo componente ao sistema (TOWNSEND *et al.* 2010). No entanto, o método direto não se aplica quando a densidade de plantas forrageiras é baixa.

Dentre as práticas diretas de recuperação recomendadas para as pastagens está a correção do solo por meio de calcário, e adubação de estabelecimento e manutenção, sendo que ambas as práticas deverão ser realizadas a partir do resultado da análise química do solo. A correção do solo através da calagem e adubação possibilita um maior teor de nutrientes prontamente disponíveis à nutrição da gramínea, desta forma, promove uma maior cobertura do solo, diminuindo os processos erosivos (JUNIOR, 2013).

A calagem e adubação são técnicas de melhoramento ou de recuperação de pastagens aplicadas em áreas que não se encontram severamente degradadas. Podem consistir apenas na adubação de correção, utilizando-se calcário, associado à adubação com nitrogênio, fósforo, potássio e micronutrientes, em quantidades determinadas de acordo com a análise química do solo (SOARES FILHO, *et al.* 1992).

A utilização da adubação e calagem como maior potencial de melhoria da pastagem foi apontado no trabalho desenvolvido por OLIVEIRA *et al.* (2003). Estes autores observaram que houve um incremento de matéria seca nos dois primeiros anos de experimento em áreas

de pastagens onde foram realizadas adubação e calagem em comparação a áreas com manejo convencional.

De acordo com MAGALHÃES *et al.* (2007) a aplicação de nitrogênio eleva a produção de matéria seca de folhas e de colmos, proporcionando aumento na relação folha/colmo, o que melhora o valor nutritivo da forrageira. Dessa maneira, promove uma maior cobertura do solo associado a uma melhor nutrição animal.

TOWNSEND *et al.* (2010) realizaram um trabalho cujo objetivo era avaliar os efeitos de níveis e frequências de fertilização do solo no acúmulo de forragem em pastagens degradadas de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, nas condições edafoclimáticas de Porto Velho – RO. Com isso puderam verificar que, a correção e fertilização do solo, notadamente o N e K, resultaram em incrementos no acúmulo de forragem, na cobertura de solo e altura de planta da gramínea, e reduziram a participação de plantas invasoras em pastagem degradada de *B. brizantha* cv. Marandu.

OLIVEIRA. *et al.* (2005), realizaram um experimento na Fazenda Mercedes, localizada no município de Descalvado, SP, onde foi avaliado a resposta de pastagens degradadas à fertilização nitrogenada e sulfatada. Com isso, concluíram que, a calagem e as fertilizações, associadas ao manejo adequado da planta forrageira, promoveram a recuperação da pastagem, representada pelo aumento em produtividade.

VOLPE, *et al.* (2008), em um trabalho realizado em Campo Grande, MS, avaliaram os resultados de diferentes métodos de preparo do solo para incorporação de calcário e fertilizantes na produtividade, desenvolvimento radicular e em algumas propriedades químicas de um Latossolo Vermelho distrófico de textura areno – argilosa, em pastagem de *Brachiaria decumbens* degradada, no Cerrado do Mato Grosso do Sul. Com isso, puderam verificar que a utilização da calagem e adubação proporcionou aumento expressivo no acúmulo de massa seca da parte aérea e do sistema radicular da forrageira, independentemente da incorporação destes insumos ao solo. Os resultados verificados no acúmulo de massa seca da parte aérea e do sistema radicular da gramínea evidenciam a viabilidade de recuperar pastagem degradada de *B. decumbens* em solo sem a superfície erodida, com a utilização de calcário e fertilizantes em aplicação superficial.

OLIVEIRA, *et al.* (2003) ao estudarem o efeito da calagem e da adubação de pastagens como práticas para a recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* degradadas, avaliando a forma de aplicação do calcário (incorporado no solo com gradagem ou não incorporado) sobre a produção de matéria de seca e desenvolvimento do sistema radicular, verificaram que a calagem e a fertilização (N, P, K e micronutrientes) aumentaram as

produções da forragem e do seu sistema radicular. A gradagem prejudicou o desenvolvimento do sistema radicular da forrageira e promoveu queda nos teores da matéria orgânica no solo.

FILHO *et al.* (2009), realizando a recuperação de pastagens nos sistemas de produção leiteira no estado do Pará, utilizaram três métodos de recuperação que incluíram: preparo de área com aração e gradagem; adubação com P, adubação com NPK e as gramíneas *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça, de acordo com as características da degradação específica da propriedade local e com as condições socioeconômicas dos produtores. Com isso, puderam verificar que é possível recuperar pastagens degradadas por meio do preparo do solo, adubação com P ou com NPK.

O emprego da adubação verde como prática edáfica é uma ótima opção visando o aumento da fertilidade do solo. A adubação verde promove uma melhoria nos atributos químicos e físicos do solo acarretando na melhora das condições para o desenvolvimento da forrageira, e como consequência, esta forrageira apresentará melhores condições nutricionais para a alimentação do gado (JUNIOR, 2013).

SANTOS *et al.* (2016) avaliaram a recuperação de pastagem de braquiária (*Brachiaria decumbens*), com a utilização de adubação fosfatada e estilosantes (*Stylosanthes spp.* cv. Campo Grande) associados a gradagem, aração e dessecação da pastagem. Estes autores observaram que a associação de estilosantes com aração e gradagem promoveu a recuperação mais rápida da pastagem do que quando utilizado adubação fosfatada.

As vantagens apresentadas pela recuperação de pastagens através da recomposição e da manutenção da fertilidade do solo, e do manejo adequado da espécie forrageira são várias, dentre elas está a perenidade do sistema, o baixo custo operacional, uma vez que reduz ao máximo o uso de implementos agrícolas, rápido retorno na utilização da pastagem, em algumas ocasiões de 30 a 40 dias após o início dos trabalhos, viabilidade econômica e preservação do agroecossistema (EMBRAPA, 2005).

SILVA *et al.* (2004) ao avaliarem os métodos para recuperação de pastagens de braquiária no Agreste de Pernambuco, onde os tratamentos experimentais foram constituídos de quatro manejos de recuperação (sem preparo do solo, gradagem, gradagem + milho, plantio direto do milho), dois níveis de nitrogênio (0 e 100 kg de N / h⁻¹), dois níveis de fósforo (0 e 100kg de P₂O₅ / ha - ¹) e diferentes períodos de diferimento (113, 156, 200 e 240 dias), perfazendo 64 tratamentos, com três repetições; concluíram que o sistema sem o preparo do solo, associado à adubação fosfatada, apresentou-se como método mais eficiente na recuperação de pastagem de *B. humidicola*. Não foi observado efeito da adubação

nitrogenada sobre o acúmulo de matéria seca da *Brachiaria humidicola*. Já o processo de gradagem, dificultou a rebrota do pasto, comprometendo a recuperação da pastagem.

ARRUDA (1988), avaliou a efetividade de tratamentos físico - mecânicos (aração, gradagem, cultivador e queima) e da fertilização (fosfatada e completa, contendo fósforo, nitrogênio, potássio, óxido de cálcio, óxido de magnésio e enxofre) na recuperação de pastagens de *Brachiaria decumbens* caracterizada como degradada pelo baixo vigor da forrageira e pela predominância de plantas invasoras, a partir do incremento na produção acumulada de matéria seca em kg / há⁻¹ e cobertura do solo. Os autores verificaram que o tratamento físico – mecânico isolado não promoveram aumentos significativos na produção acumulada de matéria seca por hectare, já a associação de adubação fosfatada a cada tratamento físico – mecânico proporcionou maiores incrementos tanto na cobertura vegetal quanto na produção de matéria seca acumulada por hectare.

DUTRA (2009), realizou estudos sobre a recuperação de pastagens degradadas com tratamentos físicos – mecânicos associados aos tratamentos químicos, em Bela Vista, Mato Grosso do Sul, e concluiu que, dos tratamentos físicos- mecânicos analisados após 30 dias de implantação do experimento, houve efeito significativo para o número de plantas, somente para os tratamentos que revolveram o solo, independente dos tratamentos químicos. O tratamento que contribuiu para o maior número de plantas foi a escarificação do solo a 0,20m de profundidade seguida por uma gradagem pesada.

SOARES FILHO *et al.* (1992) ao realizarem estudos sobre o efeito de diferentes tratamentos de fertilização e manejo na recuperação de pastagens degradadas por um período de dois anos, puderam verificar que não houve diferença na produção de forragem no primeiro ano e observaram decréscimos na produção no segundo ano, quando realizaram gradagem para a recuperação de pastagem de *Brachiaria decumbens*. Também observaram uma redução na produção de raízes ao empregarem gradagem na recuperação de pastagens, mesmo quando houve a utilização de fertilizantes.

O uso de grade pesada para descompactação e recuperação de pastagem, provoca um dos resultados mais ilusórios dentre as técnicas erroneamente preconizadas para recuperação de pastagens. A utilização da grade promove o revolvimento do solo, que favorece a ação de microrganismos e a conseqüente mineralização da pequena parcela de matéria orgânica existente nos solos (EMBRAPA, 2005).

Uma prática edáfica também adotada em áreas de pastagens é a utilização do fogo. O controle com o fogo é considerado como sendo uma das práticas mais fáceis e econômicas de se controlar uma pastagem, e acarreta inicialmente em uma maior disponibilidade de

nutrientes. Entretanto, o uso contínuo do fogo deve ser evitado, uma vez que a queima promove a redução de matéria orgânica, e também algumas desvantagens como, o aumento das oscilações de temperatura do solo, diminuição da cobertura morta o que permite o impacto direto das gotas de chuva e aumenta os processos erosivos (BERTONI e NETO, 1993).

3.2.2 Técnicas Indiretas

A recuperação indireta de pastagens degradadas consiste na efetuação de práticas mecânicas, químicas e culturais, utilizando-se a integração lavoura – pecuária por meio de uma pastagem anual (milheto e aveia) ou uma lavoura anual de grãos (milho, soja e arroz) (MACEDO, 2005).

Um dos principais objetivos dessa técnica; além de reestabelecer a produtividade ideal da pastagem, consiste em viabilizar economicamente o processo de renovação das pastagens degradadas, reduzindo parte dos custos de recuperação, onde a introdução das lavouras não ocorre de forma eventual, mas faz parte de um processo constante de produção de grãos e de produção animal, melhorando assim, as propriedades do solo e gerando renda aos produtores (MACEDO, 2009).

BARBOSA *et al.* (2007) e ALVARENGA *et al.* (2006) , definem a integração lavoura – pecuária como a diversificação, rotação, consorciação ou sucessão das atividades de agricultura e de pecuária dentro da propriedade, de maneira que, haja uma harmonia entre si e de tal maneira que haja benefícios para ambas atividades.

A Integração Lavoura Pecuária (ILP), possibilita, como uma das principais vantagens, que o solo seja explorado economicamente durante todo o ano ou, pelo menos, na maior parte dele, favorecendo o aumento na oferta de grãos, de fibras, de lã, de carne, de leite e de agroenergia a custos mais baixo devido ao sinergismo que se cria entre a lavoura e a pastagem (JUNIOR, 2017).

A recuperação de pastagens degradadas por meio da integração lavoura – pecuária (ILP) consiste no plantio de culturas anuais nessas áreas, em sistema de rotação ou de consórcio com as forrageiras (CARVALHO, 2017). A implantação de espécies forrageiras consorciadas com culturas anuais tem se apresentado como uma alternativa econômica e também viável para a formação, recuperação e renovação de pastagens (JAKELAITIS, 2004).

JUNIOR, *et al.* (2017) realizaram um trabalho numa área experimental em Araguatins, no extremo norte do Tocantins, cujo objetivo era analisar os benefícios e as possibilidades

potenciais do sistema de Integração Lavoura – Pecuária no processo de intensificação de uso da área em exploração com lavoura de milho e pastagens. Com isso, puderam verificar que o sistema integrado adotado no experimento permitiu a recuperação da área degradada e melhoria na conservação do solo, se tornando um modelo eficiente na intensificação e diversificação do uso da terra na área em estudo.

VOLPE e CARDOSO, (2008), avaliaram a calagem e adubação química do solo e a utilização de seis espécies de leguminosas em consórcio com *Brachiaria decumbens*, no período inicial de recuperação de pastagem em degradação, em um Latossolo de Cerrado. Os tratamentos consistiram em: testemunha; calagem + adubação sem N; calagem + adubação com N; calagem + adubação + estilo CG; calagem + adubação + estilo Mineirão, calagem + adubação + Cratília; calagem + adubação + Soja perene; calagem + adubação + Calopogônio; calagem + adubação + Leucena. Com isso, eles concluíram que a utilização de Leucena com alta densidade de plantas, em recuperação de pastagem degradada sem utilização de N mostrou-se altamente viável. Estabelecida de forma idêntica, a cratília mostrou-se bastante promissora.

CARVALHO, *et al.* (2016) realizaram um trabalho no município de Capão do Leão, RS, onde avaliaram a evolução de atributos físicos, químicos e biológicos de um solo hidromórfico sob sistemas de integração lavoura – pecuária, no bioma Pampa. Três áreas foram utilizadas, com os seguintes tipos de manejo: área de lavoura sem pastejo; área de integração lavoura-pecuária (ILP), com soja e milho alternados em sucessão à pastagem de inverno; e campo nativo pastejado. Com a conclusão desse experimento puderam verificar que, o sistema de ILP melhora a qualidade física do solo, ao aumentar a macroporosidade da área com pastagem, em todas as profundidades, e a microporosidade em todas as áreas e profundidades.

SANTINI, *et al.* (2015) avaliaram o efeito de combinações de calagem, adubação e sobressemeadura de capim - Marandu, na recuperação do capim – braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf cv. Basilisk), em estágio avançado de degradação, na produtividade de massa seca e na qualidade do capim. Com isso puderam verificar que, a utilização de calagem e adubação, em única aplicação, não foi suficiente para a completa recuperação e aumento da produtividade e qualidade do capim braquiária. Já o uso de sobressemeadura do capim – Marandu, sobre pastagens de capim braquiária, em conjunto com a calagem e a adubação, é uma boa alternativa para o aumento da produtividade e melhoria na qualidade de pastagens em estado avançado de degradação.

A Integração Lavoura-Pecuária (ILP) é considerada como uma das melhores alternativas para promover a recuperação de áreas degradadas, retornando ao uso da terra que, sem essas alternativas, atingiria a desertificação depois de algum tempo de intensa degradação. Além disso, proporciona aos pecuaristas a recuperação de pastagens degradadas, a custos reduzidos e a inserção de nova opção de rendimentos (JUNIOR, 2017). Com a implantação de um sistema produtivo eficiente pode-se preservar os recursos naturais e explorar racionalmente as terras, reduzindo a expansão da fronteira agrícola. (KLUTHCOUSKI, AIDAR, COBUCCI, 2007).

3.2.3 Sistema Silvopastoril (SSP)

A recuperação de pastagens degradadas, através da implantação do sistema silvopastoril (SSP), consiste no plantio de árvores ou arbustos incorporados ao processo de recuperação da pastagem. É considerado como uma alternativa viável, onde as árvores criam um microclima propício ao desenvolvimento das plantas, suas folhas evitam o impacto das chuvas reduzindo a erosão e seu sistema radicular mais profundo e denso impede o arraste de nutrientes e ainda os translocam das camadas mais profundas para a região superficial do solo, favorecendo assim a absorção dos nutrientes pelas plantas, além de melhorar as características químicas e físicas do solo (CASTRO, *et al.* 2008).

Os sistemas silvopastoris, como prática agroflorestal, se caracterizam especificamente pela integração de árvores ou arbustos, pastagens e gado, com a finalidade de promover produtos ou serviços destes três componentes sendo este sistema recomendado para diversos ecossistemas da América Latina (COSTA *et al.* 2002).

A recuperação de pastagem é importante para a manutenção da qualidade dos solos locais, considerando ainda que as técnicas de recuperação dessas áreas podem diversificar a fonte de renda dos produtores e incentivar outras culturas que são rentáveis e de menor impacto que a pecuária. Nesse cenário surge a Lei nº 12.805 de 29 de abril de 2013, que Institui a Política Nacional de Integração Lavoura Pecuária Floresta e altera a Lei no 8.171, de 17 de janeiro de 1991. Dentre os objetivos da Lei, estão:

Mitigar o desmatamento provocado pela conversão de áreas de vegetação nativa em áreas de pastagens ou de lavouras, contribuindo, assim, para a manutenção das áreas de preservação permanente e de reserva legal; promover a recuperação de áreas de pastagens degradadas, por meio de sistemas produtivos sustentáveis, principalmente da Integração Lavoura Pecuária Floresta; apoiar a adoção de práticas e de sistemas agropecuários

conservacionistas que promovam a melhoria e a manutenção dos teores de matéria orgânica no solo e a redução da emissão de gases de efeito estufa.

Segundo GONÇALVES (2016), o sistema de Integração Lavoura Pecuária Floresta, e as suas variações, são vistos como alternativa viável na recuperação de pastagens degradadas, uma vez que promovem melhorias na estrutura do solo, aumentando a diversidade biológica, infiltração de água, proteção do solo pela cobertura vegetal, rompimento no ciclo de pragas, doenças e plantas daninhas, entre outros benefícios ambientais. Com isto, se diminui a erosão do solo, diminuindo também o assoreamento de córregos e rios, e aumentando a água de nascentes. Do ponto de vista econômico são considerados como alternativa na recuperação de pastagens degradadas, por possibilitarem a exploração de simultânea de outras atividades ao mesmo tempo, funcionando assim como uma alternativa de fonte de renda, comparado aos sistemas tradicionais de recuperação que exigem que a área seja isolada por um grande período de tempo.

SILVA *et al.* (2013), ao efetuarem a recuperação da área de pastagem degradada utilizando a técnica de Integração Lavoura Pecuária Floresta (ILPF) no município de Conceição do Araguaia no Pará, puderam perceber que, uma vez recuperada, a pastagem submetida a manejo adequado tanto da planta quanto do solo, pode persistir durante décadas, sem necessidade de reforma.

Na Embrapa Gado de Leite, em Juiz de Fora, MG, está sendo examinado o efeito da arborização sobre uma pastagem de *B. decumbens* que havia sido formada em substituição ao capim-gordura naturalizado, em Latossolo Vermelho-Amarelo de baixa fertilidade. Após quatro anos do plantio das leguminosas arbóreas na pastagem, observou-se que na época seca, ou em períodos de mais baixa precipitação pluvial, nas áreas sombreadas pelas árvores mais desenvolvidas, a *B. decumbens* apresentava-se mais verde. Esse efeito se refletia, principalmente, em melhor qualidade da forragem na área sombreada, em relação àquela na área não sombreada (CARVALHO *et al.* 1999b). Análises químicas de forragem de *B. decumbens*, coletadas em duas épocas do ano, indicaram que os níveis de proteína bruta na forragem foram mais altos nas áreas sombreadas do que nas áreas sem árvores, tanto na época seca como nas águas.

De acordo com SILVA *et al.* (2008), o consórcio, a arborização e a integração agricultura com pecuária são tendências que estão sendo retomadas para a exploração de pastagens, e estão sendo consideradas soluções para obtenção da sustentabilidade do processo produtivo em agropecuária.

Embora os sistemas silvopastoris sejam constantemente apontados como solução para diversos problemas relacionados a pastagens no Brasil, na prática, o uso desse sistema ainda é muito restrito no país (DIAS - FILHO, 2006). Os estudos sobre o assunto ainda são escassos, pois se trata de uma tecnologia nova, com alto grau de complexidade nos estudos, porém são vários os exemplos de sucesso e de ganhos principalmente ambientais com a adoção do sistema. A EMBRAPA vem estudando varias formas de consórcio, e os resultados são positivos. A adoção por parte dos produtores ainda é pouco significativa, o que levará tempo, e necessitará de muitos investimentos em pesquisas e divulgação da tecnologia, porém a expectativa é bem favorável devido às grandes possibilidades de combinação de consórcio, que poderá respeitar as tradições culturais e climáticas de todas as regiões do país (GONÇALVES, 2016).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O plantio adequado da forrageira associado a um manejo correto das pastagens são essenciais na contribuição da redução dos índices de degradação das pastagens.

Devem ser aperfeiçoadas as práticas de manejo e técnicas de adubação de manutenção, em longo prazo, para evitar a degradação de pastagens.

A recuperação das pastagens a partir dos processos de aração e gradação não são eficientes, devido à uma possível redução do número de plantas nas pastagens.

Com relação ao uso contínuo do fogo, esta prática deve ser evitada, uma vez que a queima promove a redução de matéria orgânica, ocasionando no final do processo a degradação da pastagem.

A integração Lavoura Pecuária pode ser um meio eficiente na recuperação das pastagens, pois pode reduzir os custos na recuperação das pastagens a partir da produção de grãos.

Mais pesquisas são necessárias para verificar a eficiência da introdução de árvores nas pastagens, buscando maximizar a recuperação das pastagens.

Diante do cenário atual de degradação de pastagem devem-se buscar formas de diagnosticar áreas em estado inicial de degradação e alternativas para a recuperação. Para tal, deve-se fazer uma análise criteriosa com a finalidade de adoção da melhor prática para um determinado local específico. Uma das alternativas de evitar os processos erosivos em pastagens é a avaliação da aptidão agrícola da área e posteriormente, avaliar sua capacidade de uso do solo, podendo assim fazer um uso racional dos recursos naturais. Deve-se fazer o emprego das práticas conservacionistas aumentando a capacidade produtiva das pastagens e dos animais.

5. REFERÊNCIAS

AGUIRRE, P. F., *et al.* **Produtividade de pastagens de Coastcross – 1 em consórcio com diferentes leguminosas de ciclo hibernal.** *Ciência Rural*, 44, 2265 – 2272, 2014.

ALVARENGA, R. C. *et al.* **A cultura do Milho na Integração Lavoura-Pecuária.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 12p. (Circular Técnica 80). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/490412/a-cultura-do-milho-naintegracao-lavoura-pecuaria>

ANDRADE, R. G.; LEIVAS, J. F.; GARÇON, E. A. M.; DA SILVA, G. B. S.; LOEBMANN, D. G. S. W.; VICENTE, L. E.; BOLFE, E. L.; VICTORIA, D. C. **Monitoramento de processos de degradação de pastagens a partir de dados Spot Vegetation.** 1º edição. Embrapa Monitoramento por Satélite. Campinas, SP, 2011.

ANDRADE, R. G.; RODRIGUES, C. A. G.; SANCHES, I. A.; TORRESAN, F. E.; QUARTAROLI, C. F. **Uso de técnicas de sensoriamento remoto na detecção de processos de degradação de pastagens.** Engenharia na Agricultura, Viçosa-MG, 2013.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência: filosofia e prática da pesquisa.** 2. Ed. Ver. E atualizada. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2012. Xii, 226 p.

ARRUDA, M. L. R. 1988. **Estabelecimento e recuperação de pastagens no Vale do Rio Doce.** Informe Agropecuário, 13.

BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; SOUZA, G. M. **Integração Lavoura – Pecuária: Aspectos produtivos na pecuária bovina.** Portal Agronomia. Disponível em: <http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/integracaolavourapecuariabovina.html>. P. 1-6, 2007.

BARCELLOS, A. O. **Sistemas extensivos e semi-intensivos de produção: pecuária bovina de corte nos cerrados.** In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8. Brasília, DF, 1996. Anais... Planaltina: EMBRAPA / CPAC, 1996. p.130-136.

BONO, J.A.M.; MACEDO, M.C.M.; EUCLIDES, V.P.B. **Alterações nas propriedades químicas de um latossolo sob pastagem cultivada, após queima.** In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS, 1., 1996, Brasília. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos Cerrados. Anais... Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996. p.341-345.

BRANCO, R. H. **Degradação de pastagens. Diminuição da produtividade com o tempo. Conceito de sustentabilidade.** Trabalho apresentado como parte das exigências da disciplina de Forragicultura. Viçosa-MG, 2000.

CARVALHO, J. S., *et al.* **Evolução de atributos físicos, químicos e biológicos em solo hidromórfico sob sistemas de integração lavoura – pecuária no bioma Pampa.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, 51, 1131 – 1139, 2016.

CARVALHO, M. M.; FREITAS, V. P.; XAVIER, D. F. **Comportamento de cinco leguminosas arbóreas exóticas em pastagem formada em latossolo vermelho-amarelo de baixa fertilidade.** Revista Árvore, Viçosa, v.23, n. 2, p. 187-192, 1999b.

CARVALHO, W. T. V., *et al.* **Pastagens degradadas e técnicas de recuperação: Revisão.** PUBVET. V. 11, n. 10, p. 1036-1045, Out, 2017.

CASTRO, A. C., *et al.* **Sistema silvipastoril na Amazônia: ferramenta para elevar o desempenho produtivo de búfalos.** Ciência Rural, 38, 2392 – 2402, 2008.

COSTA, C.; MEIRELLES, P. R. L.; SILVA, J. J.; FACTORI, M. A. **Evolução das pastagens cultivadas e do efetivo bovino no Brasil.** Vet. E Zootec. V. 15, n. 1, abr., p. 8-17, 2008.

COSTA, R. B., *et. al.* **Sistemas agrossilvipastoris como alternativa sustentável para a agricultura familiar.** Revista Internacional de Desenvolvimento Local, n.3, p.25-32, 2002.

DIAS – FILHO, M. B. **Sistemas silvipastoris na recuperação de pastagens tropicais degradadas.** Anais de Simpósios da 43º Reunião Anual da SBZ – João Pessoa – PB, 2006.

DIAS- FILHO, M. B. **Estratégias de recuperação de pastagens degradadas na Amazônia Brasileira**. 1º edição. Embrapa Amazônia Oriental, 2015.

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: o que é e como evitar**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Amazônia Oriental, 2017. 3

DIAS-FILHO, M. B. **Degradação de pastagens: processos, causas e estratégias de recuperação**. 4. ed. rev., atual. e ampl. Belém, PA, 2011.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das Pastagens no Brasil**. ISSN 1983-0513. Embrapa Amazônia Oriental Belém, PA. 2014.

DIAS-FILHO, M. B. **Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 36p.

DIAS-FILHO, M. B. **Produção de bovinos a pasto na Fronteira Agrícola**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2010. 34p.

DUTRA, JEFERSON EBERHARD. **Recuperação de pastagens degradadas com tratamentos físico-mecânicos associados aos tratamentos químicos**. Anuário da Produção de Iniciação Científica Discente. Vol. XII, Nº 14, Ano 2009.

EMBRAPA, Circular Técnica. ISSN 1516-4111X. **Recuperação de pastagens degradadas para sistemas intensivos de produção de bovinos**. São Carlos, SP Março, 2005.

EMBRAPA: DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das Pastagens no Brasil**. ISSN 1983-0513. Embrapa Amazônia Oriental Belém, PA. 2014.

EMBRAPA: OLIVEIRA, T. K; FURTADO, S. C.; ANDRADE, C. M. S.; FRANKE, I. L. **Sugestões para implantação de sistemas silvipastoris**. Rio Branco, AC: ACRE, 2003. 28 p. (Embrapa Acre. Documento, 84).

FAGUNDES, *et al.* **Capacidade de suporte de pastagens de capim-tifton 85 adubado com nitrogênio manejadas em lotação contínua com ovinos.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.12, p.2651-2657, 2011.

FAO. The state of food and agriculture. Rome: FAO, 2009. FERRAZ, J. B. S.; FELÍCIO, P. E. D. **Production systems - An example from Brazil.** Meat Science, v. 84, n. 2, p. 238-243, 2010. Disponível em: <http://bit.ly/dcsAFD>. Acesso em: 08/12/2018.

FERREIRA. **Importância da pastagem cultivada na produção da pecuária de corte brasileira (Importance of the pasture cultivated in beef cattle production in Brazil)** REDVET. *Revista electrónica de Veterinária* 1695-7504. 2007. Volume VIII N. 3.

GALVÃO, T. F., PEREIRA, M. G. **Revisões sistemáticas da literatura: passos para sua elaboração.** Epidemiol. Serv. Saúde, Brasília, 23 (1):183 – 184, jan – mar, 2014.

GLOBO RURAL. **O Brasil tem 120 milhões de pastos degradados.** Disponível em: <http://revistagloborural.globo.com/Noticias/Sustentabilidade/noticia/2015/03/brasiltem-120-milhoes-de-hectares-de-pastos-degradados.html> Acesso em: 28/11/18.

GONÇALVES, C. A. **Sistemas de integração lavoura pecuária floresta e seu uso na recuperação de pastagens degradadas.** Instituto Federal de Minas Gerais – IFMG – Campus São João Evangelista, 2016.

IBGE. **Censo agropecuário 1920/2006.** Até 1996, dados extraídos de: **Estatística do Século XX.** Rio de Janeiro: IBGE, 2007. Disponível em: < <http://seriesestatisticas.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 28/11/18.

JAKELAITIS, A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, L.R.; SILVA, A.F.; FREITAS, F.C.L. **Manejo de plantas daninhas no consórcio de milho com capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*).** Planta Daninha, v.22, n.4, p. 553-560, 2004.

JUNIOR, *et al.* **Integração Lavoura – Pecuária como alternativa sustentável de recuperação de pastagens degradadas.** II Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER – PDVAgro, 2017.

JUNIOR, P. R. R., SILVA, V. M., GUIMARÃES, G. P. **Degradação de pastagens brasileiras e práticas de recuperação**. Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre - ES, 2013.

KICHEL, A. N.; COSTA, J. A. A.; ALMEIDA, R. G. **Vantagens da recuperação e renovação de pastagens degradadas com a utilização de sistemas integrados de produção agropecuária**. EMBRAPA, 2012.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; COBUCCI, T. **Opções e vantagens da Integração Lavoura-Pecuária e a produção de forragens na entressafra**. In: EPAMIG. Integração Lavoura Pecuária. n.240. Belo Horizonte - MG: Informe Agropecuário, v.28. p. 16- 29, 2007.

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

MACEDO, M. C. M. **Degradação de pastagens: conceitos, alternativas e métodos de recuperação**. *Informe Agropecuário*, 26, 36 – 42, 2005.

MACEDO, M. C. M. **Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 133 – 146, 2009.

MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G.; ARAÚJO, A. R. **Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação**. Embrapa Gado de Corte, Campo Grande - MS, 2002.

MAGALHAES, A. F. *et al.* **Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim-braquiária**. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.5, p.1240-1246, 2007.

MARCELINO, K. R. A. **Reciclagem de nutrientes sob condições de pastejo**. Viçosa – MG. Maio/2002. Disponível em: Acesso em: 28/11/18.

MARTHA JUNIOR, G. B.; ALVES, E.; CONTINI, E. **Land-saving approaches and beef production growth in Brazil**. *Agricultural Systems*, v. 110, p. 173-177, Jul. 2012.

NARANJO, J. F. *et al.* **Balance de gases de efecto invernadero en sistemas silvopastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala* en Colombia**, Livestock Research for Rural Development, 24,15, 2012.

OLIVEIRA, P. P. A. *et al.* **Fertilização com N e S na recuperação de Pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em Neossolo Quartzarênico**. Revista Brasileira de Zootecnia., v. 34, n. 4, p. 1121-1129, 2005.

OLIVEIRA, P. P. A., BOARETTO, A. E., TRIVELIN, P. C. O., OLIVEIRA, W. S. & CORSI, M. **Liming and fertilization to restore degraded *Brachiaria decumbens* pastures grown on an entisol**. *Scientia Agricola*, 60, 125-131 2003.

PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. **Degradação de pastagens em regiões do cerrado**. 2003.

PIRES, F. R. & SOUZA, C. M. **Práticas Mecânicas de Conservação do Solo e ÁGUA**. Universidade Federal de Viçosa, 176 p., 2003.

RIBEIRO, R. C., *et al.* **Introdução de desmódio em pastagem estabelecida de *Brachiaria humidicola*: densidade e frequência da leguminosa no consórcio**. Revista da Universidade Federal, 27, 41 – 49, 2007.

SAMPAIO, R. F. & MANCINI, M. C. **Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica**. Revista Brasileira de Fisioterapia., São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007.

SANTINI, J. M. K., *et al.* **Técnicas de manejo para recuperação de pastagens degradadas de capim braquiária (*Brachiaria decumbens* STAPF cv. Basilisk)¹**. B. Indústr. Anim., Nova Odessa, v. 72, n. 4, p. 331 – 340, 2015.

SERRÃO, E. A. S.; FALESI, I. C. **Pastagens do trópico úmido brasileiro**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 4., 1997, Piracicaba, Anais... Piracicaba: ESALQ, p.177-247, 1977.

SILVA, et al. **Avaliação de Métodos para Recuperação de Pastagens de Braquiária no Agreste de Pernambuco. 1. Aspectos quantitativos** ¹. Revista Brasileira de Zootecnia., v. 33, n. 6, p. 1999 – 2006, 2004.

SILVA, *et al.* **Projeto de recuperação de área degradada por pastagem utilizando a técnica de integração lavoura – pecuária - floresta (ILPF) no município de Conceição do Araguaia.** IBEAS – Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. *In*: IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Salvador/BA - 25 a 28/11/2013.

SILVA, N. J. S., **Produtividade de milho e formação de pastagem em função de espaçamento e população de plantas de milho consorciadas com Brachiaria brizantha.** 2013. 55p. Tese de Doutorado – Fitotecnia. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

SOARES FILHO, C.V.; MONTEIRO, F.A.; CORSI, M. **Recuperação de pastagens degradadas: 1. Efeito de diferentes tratamentos de fertilização e manejo.** Pasturas Tropicales, v.14, p.2-6, 1992.

TOWNSEND, C. R., COSTA, N.L. & PEREIRA, A. G. A. **Aspectos econômicos da recuperação de pastagens na Amazônia brasileira.** Amazônia: *Ciência & Desenvolvimento*, 5, 27-49, 2010.

TOWSEND, C. R. *et al.* **Resposta de pastagens degradadas de Brachiaria brizantha cv. Marandu a diferentes níveis e frequências de fertilização do solo.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA – Rondônia, 2010.

UHL, C.; BUSCHBACHER, R. **Queimada, o corte que atrai.** Ciência Hoje, Rio de Janeiro, v.7, n.40, p.24-28, 1988.

VOLPE, E. & CARDOSO, S. **Recuperação de pastagem com calagem, adubação e estabelecimento de leguminosas.** Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA Agropecuária Oeste, Dourados – MS, 2008.

VOLPE, E. *et al.* **Métodos de recuperação direta de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, em Latossolo Vermelho Distrófico de Cerrado.** II Simpósio Internacional Savanas Tropicais, 2008.

ZANINE, A. M., *et al.* **Possíveis causas da degradação de pastagens (Possible causes of the degradation of pastures).** REDVET – Revista Eletrônica de Veterinária. Vol. VI, Nº 11, Novembro/2005.

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G. **Degradação, recuperação e renovação de pastagens.** Embrapa Brasília, DF, 2012.