



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA REGIÃO TOCANTINA DO MARANHÃO  
CAMPUS IMPERATRIZ – CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
ENGENHARIA AGRÔNOMICA**

**LUCAS RUAN ARAÚJO SOUSA**

**Sistemas integrados de produção lavoura-pecuária como alternativa para recuperação  
de pastagens degradadas**

Imperatriz – MA

2023

LUCAS RUAN ARAÚJO SOUSA

**Sistemas integrados de produção lavoura-pecuária como alternativa para recuperação de pastagens degradadas**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, como requisito básico para conclusão do curso de Engenharia Agrônômica.

Orientador:

Prof. Dr. Eduardo de Souza Moreira

Imperatriz –MA

2023

## Ficha catalográfica

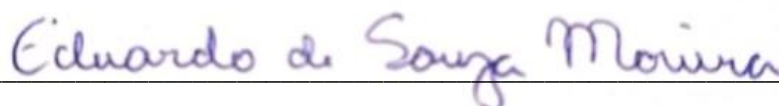
S725s
Sousa, Lucas Ruan Araújo
Sistemas integrados de produção lavoura-pecuária como alternativa para recuperação de pastagens degradadas. /Lucas Ruan Araújo Sousa. – Imperatriz, MA, 2023.
37 f.; il.
Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Engenharia Agrônômica) – Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão – UEMASUL, Imperatriz, MA, 2023.
1.Pastagens. 2.Recuperação do solo. 3.Integração lavoura-pecuária. 4.Imperatriz - MA. I. Título.
CDU633.2:631.4

**SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA COMO  
ALTERNATIVA PARA RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Estadual da Região Tocantina do  
Maranhão como requisito básico para a  
conclusão do Curso de Engenharia  
Agrônômica.

Data de aprovação: 11 / 01 / 2023

**Banca Examinadora**



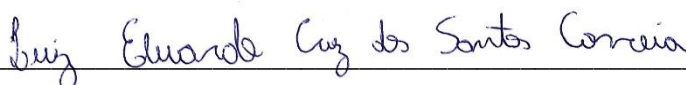
Prof. Orientador: Dr. Eduardo de Souza Moreira

Instituição: UEMASUL



Prof. Me. Valmir de Lima

Instituição: UEMASUL



Prof. Dr. Luiz Eduardo Cruz dos Santos Correia

Instituição: UEMASUL

## **DEDICATÓRIA**

*Este trabalho é dedicado a meu Pai, Silvan Alves de Sousa – (In memória) que foi o grande responsável pela minha manutenção durante todo o curso, sem o seu esforço e apoio jamais teria chegado tão longe, deixo aqui ao senhor meu pai, um muito obrigado.*

## AGRADECIMENTOS

*Um agradecimento especial a meu Pai, Silvan Alves de Sousa – (In memória), sua presença significou segurança e certeza de que não estava sozinho nessa caminhada, sempre me apoiou em tudo, foi o grande responsável pela minha manutenção durante todo o curso, sem ele jamais teria chegado tão longe, deixo aqui ao senhor um muito obrigado, jamais esquecerei tudo que fez por mim enquanto teve vida.*

*Agradeço a Deus pela oportunidade de chegar até aqui com vida, aos meus pais, irmão, tios, a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida. Aos amigos e colegas, pelo incentivo pelo apoio constante.*

*Agradeço a minha Mãe Ivone Araújo Sousa, seu cuidado e dedicação foi o que me manteve de pé, em alguns momentos, e com a esperança para seguir.*

*A Valmir de Lima, professor o qual fui bolsista durante todo o curso, obrigado pelo carinho, a paciência e por sua capacidade de me transmitir conhecimentos na correria de cada semestre.*

*Aos meus amigos, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhora tudo o que tenho produzido na vida.*

*Aos meus colegas de sala em especial os meus amigos e companheiros de estágio: Matheus Fortaleza, Rafael Komatsu, Natália de Andrade e Daniel Barros, pela parceria e colaboração durante o curso e estágio.*

## RESUMO

A degradação do solo, com consequente redução de produtividade das pastagens é um desafio que tem preocupado pesquisadores e produtores do Brasil todo. Solo esgotado, plantas invasoras, dentre outros problemas dessa natureza são algumas das dificuldades enfrentadas pelo homem do campo. Nesse sentido, a integração lavoura-pecuária se mostra como uma alternativa econômica e ambientalmente viável. Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo estudar a possibilidade de se utilizar a integração lavoura-pecuária na recuperação de pastos degradados. Quanto à metodologia, tratou-se, de um estudo bibliográfico, em forma de Revisão de Literatura, com abordagem qualitativa, método dedutivo e análises descritivas. Como resultado, percebeu-se que essa integração além de vantajosa para a sociedade e para os produtores, traz também benefícios para o meio ambiente. Dessa forma, com a integração, há maior diversidade de produção, com redução dos impactos causados pela oscilação de mercado, além de aumento da fertilidade do solo, com consequente aumento da produtividade e dos lucros. Contudo, conclui-se que, para que estes benefícios sejam alcançados é necessária a utilização de tecnologias adequadas, assistência técnica especializada e mais pesquisas a esse respeito, tendo em vista os grandes benefícios que essa técnica pode trazer a todos os envolvidos.

Palavras-chave: Produtividade. Solo. Degradação. Agropecuária.

## **ABSTRACT**

Soil degradation, with the consequent reduction in pasture productivity, is a challenge that has worried researchers and producers throughout Brazil. Depleted soil, invasive plants, among other problems of this nature are some of the difficulties faced by rural people. In this sense, crop-livestock integration is an economically and environmentally viable alternative. Therefore, the present work aimed to understand the possibility of using the crop-livestock integration in the recovery of degraded pastures. As for the methodology, it was also a bibliographical study, in the form of a Literature Review, with a qualitative approach, deductive method and descriptive analysis. As a result, it was realized that yes, that this integration, in addition to being advantageous for society and for producers, also brings benefits to the natural environment. In this way, with integration, there is greater production diversity, with a reduction in the impacts caused by market fluctuations, in addition to increasing soil fertility, with a consequent increase in productivity and profits. However, it is concluded that, for these benefits to be achieved, it is necessary to use appropriate technologies, specialized technical assistance and more research in this regard, in view of the great benefits that this technique can bring to all involved.

**Keywords:** Productivity. Ground. Degradation. Agriculture.

**LISTA DE FIGURAS**

Figura – 1: Degradação de pastagens na região do município de Jerônimo Monteiro/ES.....18

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resultados apresentados nos artigos sobre a integração lavoura-pecuária e recuperação de pastagens degradadas .....	30
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –Produção animal em sistemas tradicionais de pastejo contínuo, sistema de integração lavoura-pecuária e pastagem degradada na região dos Cerrados em Campo Grande-MS.....	34
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 -Processo de degradação de pastagem.....	19
----------------------------------------------------	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>15</b>
<b>4</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1</b>	<b>CENÁRIO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2</b>	<b>DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS .....</b>	<b>17</b>
<b>4.2.1</b>	<b>Prejuízos causados pela degradação de pastagens .....</b>	<b>19</b>
<b>4.2.2</b>	<b>Causas da degradação de pastagens .....</b>	<b>20</b>
<b>4.3</b>	<b>MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DE PASTAGENS .....</b>	<b>21</b>
<b>4.4</b>	<b>SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA E RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS .....</b>	<b>24</b>
<b>4.5</b>	<b>INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA E SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>26</b>
<b>4.6</b>	<b>EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E VANTAGENS SOCIOECONOMICAS DOS SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA .....</b>	<b>27</b>
<b>5.</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
<b>6.</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>34</b>
<b>7.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>36</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>37</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O segmento do Agronegócio tem apresentado grandes índices de crescimento no Brasil, envolvendo desde pequenos agricultores e agricultura familiar até grandes corporações com elevado capital financeiro. Este segmento é responsável por cerca de 25% do Produto Interno Bruto do país e nos últimos anos, especialmente graças à utilização de novas tecnologias, tem obtido aumento na produtividade e também qualidade na produção. O país é geograficamente muito extenso, possuindo, ainda, grandes extensões de terras agricultáveis, disponibilidade hídrica e um clima bastante favorável à agricultura.

O Brasil é o maior exportador de produtos como café, açúcar, suco de laranja, soja e possui uma participação expressiva no mercado bovino. Nesse contexto, a pecuária possui uma significativa importância para o segmento agropecuário. Segundo Mota (2020), a pecuária promove a geração de empregos diretos e indiretos, produzindo para os mercados nacional e internacional e contribuindo substancialmente para o crescimento do PIB brasileiro.

Entretanto, a degradação de pastagens se apresenta como um problema e um grande desafio a ser enfrentado pelo produtor. O termo Degradação, segundo o dicionário Michaelis, está relacionado com deterioração. No caso das pastagens, há a relação com a redução do valor nutricional do pasto e, conseqüentemente, prejuízo ao desenvolvimento dos animais. Para Macedo e Zimmer (2015), a produtividade no solo degradado diminui, prejudicando também a potencialidade produtiva à pecuária.

Na recuperação de pastagens degradadas podem ser utilizadas diversas ferramentas, a depender das condições do produtor. Uma técnica, acessível e eficiente, que vem sendo utilizada com sucesso é a integração entre lavoura e pecuária. A integração de culturas, conforme Barbosa et al., (2017), contribui para a sustentabilidade, é economicamente viável e ajuda na diversificação das atividades na propriedade, o que é importante tanto para o produtor como para a economia do país. Trata-se, portanto, de uma técnica relevante, que pode ser utilizada pelos agricultores, apesar de ainda não ser totalmente conhecida por eles.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo o levantamento de informações sobre a recuperação de pastagens degradadas e sobre a utilização da técnica de integração lavoura-pecuária, quando é utilizada como alternativa para o restabelecimento da produtividade potencial das pastagens que apresentam algum nível de degradação. Para tanto, escolheu-se uma revisão da literatura, com análises descritivas, método dedutivo e abordagem qualitativa.

## 2 METODOLOGIA

O presente estudo se desenvolveu por meio de uma Revisão da Literatura, tendo sido escolhidos 8 (oito) artigos para análise dos resultados e discussão, todos eles dos últimos 10 (dez) anos. Esses artigos se voltam ao estudo da questão temática do presente trabalho que é a viabilidade, vantagens e desafios da integração lavoura-pecuária, quando o assunto é recuperação de pastagens degradadas.

Todos esses trabalhos estavam indexados nas plataformas *Google Scholar* e *Scielo (Brasil Scientific Electronic Library Online)*, ambas científicas, muitos deles apresentados em eventos científicos, sejam eles pesquisas bibliográficas ou de campo. Para essa pesquisa, utilizaram-se palavras chaves, especialmente aquelas presentes no título e no problema sobre o qual se debruçou o presente estudo, tais como: integração, lavoura-pecuária, degradação, pastagens, vantagens, desafios, sustentabilidade, dentre outras.

Os trabalhos encontrados foram analisados, tendo-se como base a descrição analítica, com abordagem qualitativa, já que embora não se desprezem os dados quantitativos, o objetivo do estudo não era a análise lastreada em estatísticas ou seus métodos. Quanto ao método optou-se pelo dedutivo que, de acordo com Gil (2008), é aquele que parte do geral ao específico.

No presente caso, teve-se como premissa os resultados apresentados pelos diferentes autores em relação à temática da degradação do solo e de seu combate mediante a integração lavoura-pecuária, e a partir desses resultados, na discussão, visou-se produzir a síntese, a qual, por sua vez, consiste na apresentação dos pontos de convergência e divergência entre os autores, buscando-se uma visão geral e detalhada do tema em destaque.

## 4 REFERENCIAL TEÓRICO

### 4.1 CENÁRIO DO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO

De acordo com Bufon (2020), o termo Agronegócio é bem mais amplo do que se imagina. Segundo o autor:

O conceito de agronegócio refere-se a uma categoria ampla e diversificada de atividades de negócios que se relacionam com a agropecuária e que envolvem desde as compras, a produção e a comercialização realizadas pelos pequenos agricultores até os grandes negócios, que envolvem empresas multinacionais, situados na esfera das transações internacionais, abrangendo desde as commodities até a compra de máquinas e de equipamentos modernos e o patrocínio da pesquisa de última geração (CABRAL, 2015; apud J. Neto, p.29)

O Brasil é considerado o “Celeiro do Mundo,” termo que surgiu durante o governo de Getúlio Vargas e tem ganhado mais significado no contexto do agronegócio brasileiro atual devido, especialmente, ao crescimento exponencial deste setor. Conforme Smalci et al., (2020), este crescimento traz oportunidades para produtores de diferentes portes (pequeno, médios e grandes). Segundo J. Neto (2019), o agronegócio é um segmento que impulsiona o desenvolvimento do Brasil, especialmente, devido à sua participação no Produto Interno Bruto (PIB).

Conforme os dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA- 2005 e Rodrigues (2006), o Brasil é um país que detém todas as condições para se tornar um dos maiores produtores agrícolas do mundo, devido às condições climáticas favoráveis e por possuir, cerca de 13% (treze por cento) da água doce mundial e 20% (vinte por cento) de toda a terra agricultável do planeta.

Segundo Smalci et. al. (2020) a balança comercial do Agronegócio tem se mantido com saldo positivo, com valores que ficam abaixo das exportações com um superávit no período entre 2008 e 2018; sendo que os anos de 2012 e 2013 foram marcados pelo aumento da demanda chinesa, o que foi muito importante para a economia brasileira.

Para o autor, foi essa participação excepcional do agronegócio, na ordem de 1,3 trilhões de reais ou 22% do PIB brasileiro, que evitou a retração na economia, mesmo diante das crises enfrentadas até então. Por isso, apontam que o agronegócio tem uma importância indiscutível para a economia nacional.

O Brasil figura atualmente como um dos principais países na produção e comercialização de carne bovina no mundo, reflexo de um estruturado processo de desenvolvimento que elevou não só a produtividade como também a qualidade do produto brasileiro e, conseqüentemente sua competitividade e abrangência de mercado. No ano de 2015 o Brasil se posicionou como o maior rebanho bovino (209 milhões de cabeças), o

segundo maior consumidor (38,6 kg/habitante/ano) e o segundo maior exportador (1,9 milhões toneladas equivalente carcaça) de carne bovina do mundo, tendo abatido mais de 39 milhões de cabeças (GOMES R. C. *et al.* 2017).

A exportação de carne bovina já representa 3% das exportações brasileiras e um faturamento de 6 bilhões de reais e, em termos de produto interno bruto, representa 6% do PIB brasileiro ou 30% do PIB do Agronegócio (GOMES R. C. *et al.*, 2017).

Conforme Macedo *et al.* (2019) a exploração do gado bovino no Brasil é realizada principalmente em pastagens. Os sistemas extensivos de exploração predominam sobre os demais, mas algumas vezes combinam o pastejo com a suplementação dos animais com silagem, cana-de-açúcar picada, feno ou rações. As gramíneas forrageiras cultivadas mais importantes em uso no Brasil foram introduzidas da África e pertencem, em sua maioria, aos gêneros *Brachiaria*, *Panicum* e *Andropogon*.

Para Mota *et al.* (2021) a pecuária possui um valor estratégico, fomentando e estimulando o desenvolvimento socioeconômico do país. A criação de gado, nesse sentido, não apenas favorece o desenvolvimento local, gerando empregos diretos e indiretos para a população, como também é relevante para a economia nacional.

#### 4.2 DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS

Segundo Macedo e Zimmer (2015), uma pastagem é considerada em estado de degradação quando a sua produtividade, tendo em vista solo, clima e, nível de tecnologia adotado, não atinge todo o seu potencial produtivo e não consegue recuperar-se naturalmente como deveria acontecer.

Na figura 1, é retratada a situação de degradação de pastagens no município de Jerônimo Monteiro/ES no estudo de Santos *et al.* (2022).

Figura 1: Degradação de pastagens na região do município de Jerônimo Monteiro/ES.



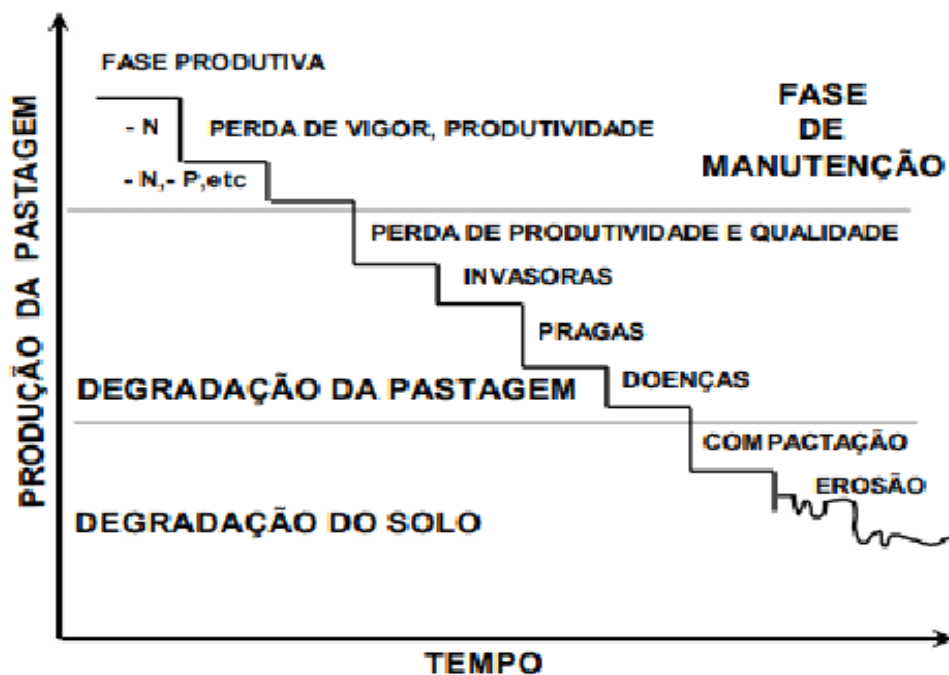
Fonte: Santos *et al.* (2022, p.14)

Como se pode observar pela imagem, o solo está descoberto e, em alguns pontos, há processo de erosão. A degradação de pastagens é um processo contínuo que, se não resolvido, agrava-se. Assim, esse

[...] 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. Em fases mais avançadas, ou concomitantemente, podem ocorrer infestação de plantas invasoras, ocorrência de pragas e a degradação do solo. O final do processo culminaria com a ruptura dos recursos naturais, representado pela degradação do solo com alterações em sua estrutura, evidenciadas pela compactação e a consequente diminuição das taxas de infiltração e capacidade de retenção de água, causando erosão e assoreamento de nascentes, lagos e rios. (MACEDO *et al.*, 2012, p.5)

De acordo com Macedo *et al.* (2012), trata-se verdadeiramente de um processo contínuo e perene que pode ser observado por fases, conforme o Gráfico 1.

Gráfico 1: Processo de degradação de pastagem



Fonte: Macedo *et al.* (2012, p. 5)

Entretanto, ainda segundo os autores, este processo pode não seguir necessariamente esta mesma ordem, se revelando de diferentes formas, a depender do manejo, do tipo de solo, clima e do próprio ecossistema. Não existe, portanto, uma delimitação que seja totalmente verdadeira de tudo o que poderia ser considerado de antemão pastagem degradada, conforme os autores; o que torna complexa a identificação do problema.

Macedo *et al.* (2012) afirmam que é preciso encontrar mecanismos limpos de desenvolvimento e alternativas sustentáveis capazes de garantir que as próximas gerações possam usufruir dos mesmos recursos naturais e benefícios a que esta tem acesso. Assim, a

exploração racional e ainda a sustentabilidade da produção são temáticas bastante discutidas quando o assunto é agronegócio.

#### 4.2.1 Prejuízos causados pela degradação de pastagens

Conforme Macedo e Zimmer (2015), em condições de degradação de pastagem, a produtividade não alcança 50% do seu potencial e mesmo na estação de crescimento as forrageiras não crescem de forma satisfatória, reduzindo-se cada vez mais a produção. Nestas condições, portanto, a exploração econômica dessas pastagens vê-se comprometida.

Como se observou, a degradação de pastagens é um dos principais problemas enfrentados pelos pecuaristas brasileiros na atualidade. Segundo Dias Filho (2014), existem diferentes tipos e níveis de degradação, conforme a região e o clima. Sobre isso afirma o autor:

[...] em pastos formados em regiões onde o período seco não seja tão severo, por exemplo, em locais originalmente sob floresta no trópico úmido, como é o caso de grande parte da Amazônia Continental, a degradação agrícola é geralmente a forma mais comum de degradação. Em locais onde o clima é mais seco, ou onde as condições naturais de solo e clima definem uma vegetação nativa relativamente menos vigorosa, como é o caso da vegetação em ecossistema de Cerrado, o tipo de degradação de pastagem mais frequente é a degradação biológica. (DIAS FILHO, 2014, p. 18)

Segundo Macedo *et al.* (2012) a degradação de pastagens é um tipo de processo evolutivo negativo, em que os pastos perdem o vigor, tornando-se cada vez mais pobres, condição favorável ao surgimento de doenças e pragas, com conseqüente redução na produtividade e dificuldade de se recuperar naturalmente de forma a garantir a produção. Nesse caso, o pasto deixa de ter a qualidade que a pecuária exige. Para os autores, a degradação das pastagens é resultado de um manejo inadequado e uma vez iniciada, é um processo contínuo. Essa continuidade significa que quanto mais se explorar essas pastagens, maior será o nível de degradação, até se tornarem improdutivas. Quando esse nível de degradação ainda é baixo, a sua correção ainda é possível, com o retorno da produtividade. Contudo, quanto mais evolui essa degradação, mais difícil é a recuperação dessas pastagens e mais dispendioso financeiramente também.

Ainda, conforme Macedo *et al.* (2012) uma pastagem degradada pode levar a uma ordem de redução na produtividade de 12 para 2 arrobas/ha/ano. Além disso, a degradação também afetaria o meio ambiente, causando queda nos recursos hídricos e impactos ambientais negativos como a piora no quadro de emissão de gases de efeito estufa. Por tudo

isso, já há dez anos os autores alertavam para a necessidade de se recuperar as pastagens, como forma de também se proteger o meio ambiente e não apenas os produtores.

Assim, a degradação de pastagens é um problema, tendo em vista o papel essencial de pasto de qualidade na pecuária, para que se garanta menores custos na produção de leite e de carne. Segundo Dias Filho (2014, p.31 e 32):

[...] as pastagens plantadas vêm suplantando em importância as pastagens naturais, que até meados dos anos 1980 eram a base da pecuária de corte nacional. Por ser historicamente a atividade preferencial na ocupação da fronteira agrícola, ou das áreas já desbravadas, mas ainda não apropriadas para a agricultura, a pecuária desenvolvida a pasto tem sido penalizada como atividade pouco exigente no uso de insumos e tecnologia. O estigma de atividade não demandante em insumos e tecnologia trouxe como consequência negativa a proliferação das áreas de pastagens degradadas ou em degradação no Brasil. Estima-se que, atualmente, em torno de 70% do total das áreas de pastagem existentes no País sejam pastagens degradadas ou em degradação, de modo que a maior concentração dessas áreas estaria nas regiões de fronteira agrícola (Norte, Centro-Oeste e Nordeste).

Ainda, segundo o autor, uma grande quantidade das pastagens degradadas no Brasil, pode ser recuperada, possibilitando aumento de produtividade.

Sobre o processo de degradação de pastagens, Carvalho *et al.* (2017) afirmam que, na parte central do Brasil, estima-se que cerca de 80% de toda a área cultivada se encontre em alguma situação de degradação, não apresentando as condições para a pecuária de corte.

Além disso, de acordo com Dias Filho (2014), existe uma pressão do mercado com relação às questões ambientais, além do incremento da tecnologia no manejo e recuperação de pastagens, de tal maneira que a produção animal tem se modificado, com os produtores buscando cada vez mais eficiência nessa produção. Para tanto, refinam-se as técnicas de produção, com vistas ao aumento da longevidade e capacidade de suporte, isso é alcançado com a recuperação dos pastos degradados.

Conforme Carvalho *et al.* (2017) independente de os fatores de degradação atuarem isolada ou conjuntamente, o fato é que é preciso encontrar técnicas de recuperação de pastagem, que sejam ao mesmo tempo eficazes e baratas.

#### **4.2.2 Causas da degradação de pastagens**

A degradação de pastagens é um dos maiores desafios para a atividade pecuária no Brasil, sendo que:

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. Em fases mais avançadas, ou concomitantemente, podem ocorrer infestação de plantas invasoras, ocorrência de pragas e a degradação do solo. (MACEDO; ZIMMER, 2015, p.309)

Esse problema, ainda segundo os autores, reflete diretamente no sistema produtivo, prejudicando-o. Para Dias Filho (2014), a principal razão da degradação de pastagens no país é o manejo incorreto, incluindo taxas de lotação que, muitas vezes, excedem a capacidade que o pasto naturalmente possui de se recuperar do pisoteio e do pastejo.

Ademais, a degradação de pastagens também afeta indiretamente o meio ambiente, gerando degradação ambiental, com graves prejuízos aos recursos hídricos e aumento nos níveis dos gases de efeito estufa. Mas essa degradação, de acordo com os autores, ocorre em etapas. São elas:

- Implantação e estabelecimento das pastagens.
- Utilização das pastagens (ação climática e biótica, práticas culturais e manejo animal).
- Queda do vigor e da produtividade (efeito na capacidade de suporte).
- Queda na qualidade nutricional (efeito no ganho de peso animal).
- Degradação dos recursos naturais. (MACEDO; ZIMMER, 2015, p.308)

De acordo com os autores, muitas podem ser as causas dessa degradação tais como: formação inadequada da pastagem, ausência de práticas conservacionistas, manejo animal incorreto, uso de fogo; ausência de adubação, pragas, doenças, plantas invasoras, superlotação, sistema inadequado de pastejo, compactação do solo e erosão.

De acordo com Dias Filho (2014), é importante a adubação periódica e o controle de pragas, principalmente insetos. O autor também diferencia a degradação agrícola da biológica.

Na degradação agrícola, há um aumento na proporção de plantas daninhas na pastagem, diminuindo gradualmente a capacidade de suporte. Na degradação biológica, o solo perde a capacidade de sustentar a produção vegetal de maneira significativa, levando à substituição da pastagem por plantas pouco exigentes em fertilidade do solo, ou simplesmente ao aparecimento de áreas desprovidas de vegetação (solo descoberto). (DIAS FILHO, 2014, p. 17)

Ainda conforme Macedo e Zimmer (2015), quando o acompanhamento e o suporte são criteriosos é possível antecipar situações mais graves de degradação e interromper o processo; mas quando isso não acontece, muitas vezes, as alternativas que se têm para a recuperação são mais onerosas. Nesse sentido, destaca-se que muitos são os métodos de recuperação e renovação de pastagens, sendo o sistema integrado um deles.

#### 4.3 MÉTODOS DE RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DE PASTAGENS

Apesar de existir uma grande quantidade de pastagens em estado de degradação no Brasil, há a possibilidade de recuperação e de renovação das mesmas, entretanto, faz-se necessário, diferenciar recuperação de renovação e de reforma de pastagens, já que são

situações distintas, com metodologias também diferentes. De acordo com Macedo e Zimmer (2015, p. 310):

- Recuperação: é utilizada basicamente quando se quer reverter o processo de degradação utilizando-se a mesma espécie ou cultivar forrageira.
- Renovação: é quando se pretende trocar a espécie ou cultivar forrageira.
- Reforma: embora reforma seja um termo bastante utilizado quando intervenções mais profundas são feitas, esse conceito causa certa confusão, e deveria ser usado para designar intervenções pontuais nas pastagens.

Segundo Dias Filho (2014), o Brasil tem conseguido aumentar a produtividade das pastagens, a despeito da degradação, porquanto se tenha buscado a recuperação dessas áreas. Nesse contexto o rebanho bovino tem crescido bastante, em especial na região Norte.

De acordo com Macedo *et al.* (2012) nesse mesmo sentido, já naquela década o Brasil experimentava um bom desenvolvimento em termos de tecnologia de produção, beneficiando o agronegócio e, conseqüentemente a renda dos produtores, muitas vezes exportadores, inclusive. Apesar disso, afirmava o autor naquela época o seguinte:

[...] mais de 70% das pastagens cultivadas encontra-se em algum estágio de degradação, sendo que destas uma grande parte em estágios avançados de degradação. A proporção de pastagens em condições ótimas ou adequadas não deve ser superior a 20%. Das pastagens cultivadas mais de 70% são do gênero *Brachiaria*, o que permite inferir que no Brasil são cultivados mais de 80 milhões de hectares com pastagens dessa espécie. Dentre estas, 90% da área é ocupada por duas espécies: *B. brizantha* e *B. decumbens*. Para *B. brizantha* a predominância é da cultivar Marandu, e mais recentemente aparecem as cultivares Xaraés e Piatã. Na espécie *B. decumbens* a predominância é da cultivar Basilisk. Essa grande área de pastagem, quase que em monocultivo, em solos de baixa fertilidade e com manejo inadequado, apresenta grande risco para nossa Pecuária, principalmente com o acelerado processo de degradação dessas pastagens. Estas estão presentes e distribuídas em todos os Estados e Biomas do Brasil, em diferentes níveis de degradação, os quais são proporcionais à área ocupada pelas pastagens. Em regiões com solos arenosos e/ou com alto risco de erosão o problema é grave e o processo de degradação mais acentuado. (MACEDO *et al.* 2012, p.3)

Algumas das alternativas de renovação e recuperação são citadas e explicitadas por Macedo *et al.* (2012) como:

- Recuperação direta sem destruição da vegetação: é indicada quando a condição de degradação não é tão avançada e o problema está apenas no manejo da pastagem ou na falta de nutrientes. Nesse caso, a correção do solo, com doses de adubo, em função da análise química do solo, desde que o solo não se encontre descoberto, nem com erosões, e a pastagem não tenha pragas e plantas invasoras e esteja bem formada, é suficiente. Assim, esse tipo de recuperação é mais simples e sem grandes custos financeiros, nesse caso, ajusta-se a lotação animal e também o manejo, a fim de se alcançar a produtividade esperada.
- Recuperação direta com destruição parcial da vegetação: é indicada quando a degradação é intermediária, quando, normalmente, além do manejo incorreto e baixa fertilidade do solo

está compactado. Nesse caso, aplica-se um dessecante na pastagem, com doses ajustadas para que a vegetação não seja extinta e possa retornar. Isso facilita o trabalho e a introdução consorciada de uma leguminosa, se for o caso. Já quando o solo se encontra compactado, um subsolador ou escarificador é utilizado, independente de dessecação. Conforme os autores, a adubação pode ser realizada de forma simultânea à “[...] ressemeadura de sementes da forrageira, introdução de leguminosas ou de forrageira anual como o milho para pastejo imediato, visando a diminuição dos custos até o retorno da pastagem recuperada” (MACEDO *et al.* 2012, p. 16).

- Recuperação direta com destruição total da vegetação: esse processo é recomendado quando a pastagem já está bastante degradada e a produtividade baixa; quando o solo se encontra descoberto, há espécies invasoras e insetos, muita acidez, compactação ou erosão extremos, além de baixa fertilidade do solo. Os custos desta alternativa são mais elevados e exigem maquinários e técnicas de conservação e correção do solo. A utilização de fertilizantes também costuma ser maior nesses casos. Assim, segundo Macedo *et al.* (2012, p. 16) “[...] a mesma espécie forrageira é plantada imediatamente de forma solteira ou em consorciação com leguminosas”.
- Recuperação indireta com destruição total da vegetação: também é utilizada quando a pastagem está bastante degradada. Após o preparo do solo é possível plantar de imediato, seja o mesmo tipo de forrageira “[...] em plantio simultâneo ou não com plantas anuais, como o milho, aveia ou sorgo forrageiro, ou com culturas anuais, milho ou sorgo granífero, para amortização dos custos”. (MACEDO *et al.*, 2012, p. 17). Segundo os autores, esse processo ajuda na fertilidade do solo, otimiza os recursos humanos e maquinários, além de diversificar a produção, melhorando os ganhos. Contudo, exige tecnologia, capital e infraestrutura.
- Renovação direta: segundo Macedo *et al.*, (2012), essa alternativa nem sempre é vantajosa, já que se substitui uma cultivar por outra; estando bastante ligada ao uso de herbicidas. Além de caro, uma vez que não se consegue facilmente extirpar a espécie que já se fixou, também exige maquinário.
- Renovação indireta com uso de pastagem anual ou agricultura: segundo Macedo *et al.* (2012) esse tipo de processo deve ser utilizado quando a degradação já está avançada, com pouca produtividade, solo também descoberto, espécies indesejadas, insetos, erosão, acidez, compactação; enfim, para um nível grave de degradação. O plantio solteiro de culturas anuais de soja ou milho, é realizado, com a pastagem sendo plantada ao final do

ciclo das mesmas, no ano subsequente ou após dois ou três anos, dependendo da análise econômica da situação específica.

- Sistemas de integração lavoura-pecuária (SILPs): Conforme Macedo *et al.* (2012) esse sistema tem sido bastante eficiente para melhorar a qualidade do solo, desde suas propriedades físico-químicas, até as biológicas. Ele ajuda a quebrar o ciclo de pragas e doenças que atingem a pastagem, controla a vegetação invasora e ainda permite que se aproveite o subproduto, com diversidade de cultura; o que é economicamente vantajoso para o agricultor. Importante salientar que algumas culturas como: milho e sorgo possibilitam sua semeadura simultaneamente com forrageiras no plantio, tanto no verão, como na safrinha, e após a colheita da cultura, a pastagem estará em condições de ser utilizada (ZIMMER *et al.*, 2007).

#### 4.4 SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA, RECUPERAÇÃO DE PASTAGENS DEGRADADAS E VANTAGENS DESSES SISTEMAS

Os sistemas de integração, que incluem lavoura, pecuária e também floresta, de acordo com Balbino *et al.* (2014) podem se classificar em pelo menos quatro grupos:

1. Integração Lavoura-Pecuária (ILP) ou Agropastoril: sistema de produção que integra o componente agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, na mesma área e em um mesmo ano agrícola ou por vários anos, em sequência ou intercalados.
2. Integração Pecuária-Floresta (IPF) ou Silvipastoril: sistema de produção que integra o componente pecuário (pastagem e animal) e florestal, em consórcio. Este sistema de produção é mais direcionado para áreas com dificuldade de implantação de lavouras, por isso, inclui apenas os componentes florestal e pecuário na mesma área.
3. Integração Lavoura-Floresta (ILF) ou Silviagrícola: sistema de produção que integra o componente florestal e agrícola pela consorciação de espécies arbóreas com cultivos agrícolas anuais ou perenes.
4. Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) ou Agrossilvipastoril: sistema de produção que integra os componentes agrícola e pecuário em rotação, consórcio ou sucessão, incluindo também o componente florestal, na mesma área. (BALBINO *et al.*, 2014, p. 12)

Portanto, a pecuária pode interagir com a lavoura e também com a floresta, ou com ambas, a depender das necessidades e dos objetivos de produção e até do nível de degradação das pastagens, quando se trata de casos como esse. O consórcio entre espécies, portanto, ajuda e evitar essa degradação, que pode chegar a níveis tão elevados que a terra se torna improdutiva.

Além disso, conforme B. Junior *et al.* (2017) esse tipo de integração preserva os recursos naturais, por meio de uma exploração mais racional do solo e ajuda a reduzir a

fronteira agrícola, já que não é preciso encontrar novas terras férteis para a produção, posto ser possível recuperar a área que já é utilizada, além da diversificação de produção que garante mais segurança financeira ao produtor.

Contudo, a utilização dos sistemas lavoura-pecuária não é aleatória. Segundo Macedo *et al.*, (2012), certas condições devem ser observadas antes de sua implementação, tais como: região, propriedade, solo, clima, objetivos do produtor, mão-de-obra (qualidade e disponibilidade), dentre outras. Conforme os autores, a SILP (Sistema Lavoura-Pecuária) a ser adotada dependerá do tempo que a lavoura será explorada (meses/anos) e se por ciclos sucessivos ou não. Ademais, afirmam:

Em regiões com clima e solo favoráveis para lavouras de grãos, a pastagem permanece por períodos mais curtos de meses ou de anos. Se o objetivo maior for a produção de grãos, os ciclos de pastagem serão mais curtos, se for a pecuária, serão mais longos. A presença da pastagem nestes sistemas objetiva adequar a rotação de culturas, aumentando a produção de palha para o plantio direto, contribuindo para redução de pragas e doenças, e de plantas invasoras. Nestes casos, a presença da pastagem por mais de 2 ou 3 anos tem sido mais eficiente. As lavouras nos SILPs têm um importante papel na elevação da fertilidade do solo, com amortização dos custos, e as pastagens na melhoria da qualidade do solo e quebra de ciclos de patógenos e de plantas invasoras. Importante salientar que algumas culturas como: milho e sorgo possibilitam sua semeadura simultaneamente com forrageiras no plantio, tanto no verão, como na safrinha, e após a colheita da cultura, a pastagem estará em condições de ser utilizada (ZIMMER *et al.*, 2007, *apud* Macedo *et al.*, 2012, p.19 e 20)

Como se pode observar, a integração lavoura-pecuária apresenta-se como uma boa alternativa diante da degradação das pastagens com inúmeras vantagens que vão desde o combate às plantas invasoras até a elevação da fertilidade do solo. O fato é que esses sistemas além das vantagens em termos ecológicos, também beneficiam o agricultor no campo da economia.

Balbino *et al.* (2014, p.17) também dispõe em seus estudos sobre as grandes vantagens dos sistemas de integração, que para o autor são incontáveis. Dentre elas estão:

- Ajudam no controle de pragas, doenças, insetos e plantas invasoras, de maneira que reduzem a quantidade de herbicidas, sendo mais econômicos e sustentáveis;
- Não há limite de tamanho da propriedade rural para que sejam aplicados;
- Melhoram as condições microclimáticas, graças às árvores e plantas; e também favorecem o bem-estar do animal;
- Redução da fronteira agrícola;
- Redução de gastos com manutenção;
- Diminuição do efeito estufa (já que o carbono é consumido pela floresta e também pelas forrageiras);

- Favorecimento da biodiversidade, que se abrigará no novo habitat;
- Ciclagem de nutrientes e favorecimento do turismo rural;
- Aumento da produção de carne, leite, grãos, madeira, dentre outros;
- Melhor participação e maior competitividade para o produtor;
- Aumento da produtividade animal e vegetal com melhoria da qualidade;
- Dinamização da economia local e regional;
- Qualificação profissional para atuação na área e aumento de empregos (para a mão-de-obra);
- Melhoria da cobertura do solo;
- Alternativa de recuperação dos nutrientes perdidos pelo solo degradado, com o uso de matéria orgânica no solo;
- Redução de custos para o proprietário e possibilidades de parceria com arrendatários;
- Maior fertilidade do solo e suporte para as pastagens, com melhoria também da produtividade bovina;
- Possibilidade de se substituir forrageiras por espécies mais produtivas;
- Árvores e plantas maiores e mais produtivas;
- Maior qualidade da madeira, no caso de integração com floresta;
- Menor risco de fogo;
- Preservação da biodiversidade;
- Controle do risco erosão, porosidade e até uma maior infiltração de água que servirá para recompor os lençóis freáticos; algo essencial quando se compreende a importância da água para a agricultura e a pecuária.

Para que se alcancem esses benefícios citados por Balbino *et al.* (2014) porém, é preciso planejamento, execução com profissional habilitado e utilização das técnicas mais adequadas para cada realidade; o que deve ser definido após o referido diagnóstico da propriedade rural e dos objetivos do produtor.

#### 4.5 INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA E SUSTENTABILIDADE

A integração lavoura-pecuária, como observado por Macedo *et al.* (2012) Balbino *et al.* (2014) e a maior parte dos estudiosos que trata do assunto, tem como uma de suas principais vantagens a sustentabilidade que, significa a preservação dos recursos naturais para o futuro.

Também para Gléria *et al.* (2017) a integração lavoura-pecuária é potencialmente sustentável, seja o sistema consorciado, sequencial ou por rotação e ela além de produzir grãos, carne, agroenergia, leite, etc, ainda favorece a proteção do meio ambiente. Esses sistemas, produzem mais da metade dos alimentos do mundo, alimentam cerca de 2/3 da população do mundo.

De acordo com Barbosa *et al.* (2017) a integração contribui para a sustentabilidade das propriedades de forma substancial, já que lhe traz benefícios de ordem biológica e financeira, mas a escolha adequada do consórcio de culturas e pastagens, conforme os objetivos de produção, as técnicas adequadas de cultivo e manejo do solo e dos animais, a especialização da mão-de-obra, dentre outros fatores, devem ser levados em consideração antes da implementação do sistema. Nesse contexto, como se afirmou supra, a integração traz inúmeras vantagens para o produtor, mas, sem dúvida, trata-se de um processo que deve ser implantado de forma planejada, para que, assim alcance todos os objetivos e seja verdadeiramente sustentável, não pode ser feita de forma aleatória.

#### 4.6 EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA E VANTAGENS SOCIOECONÔMICAS DOS SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

De acordo com Lourençano e Cavichioli (2019), o preparo tradicional do solo, com práticas muitas vezes inadequadas, como a utilização do fogo, por exemplo, além do monocultivo têm ocasionado o consumo dos recursos naturais, com o esgotamento do solo e a baixa na produção. Por isso, para os autores, com a evolução tecnológica que se alcançou, em termos de irrigação, maquinários e agroquímicos, é possível recuperar pastagens e solos degradados com maior eficiência e rapidez, especialmente em casos menos graves.

Contudo, para os autores, não há uma solução que possa ser aplicada a qualquer situação, ao contrário. Por isso é tão importante a avaliação por parte de equipe especializada. Em seu entendimento, há que se repensar o modelo de desenvolvimento tecnológico que tem sido aplicado na agricultura do país e é preciso haver adaptações que levem em consideração a realidade ambiental e socioeconômica do país.

Para Mendonça *et al.* (2018) na agricultura a maior parte dos produtores já está familiarizada com a tecnologia. Contudo, no caso da pecuária extensiva, essa familiaridade pode ser menor, especialmente em propriedades de pequeno porte. Nesse caso, em suas palavras “[...] é possível que haja certa resistência inicial dos profissionais responsáveis pelo

monocultivo vegetal ou animal em dedicar-se aos sistemas integrados, sendo necessária, portanto, sua capacitação para ambos os sistemas” (MENDONÇA et al. 2018, p. 48).

Outro ponto citado por Lourençano e Cavichioli(2019), diz respeito ao fato de que essa intensificação do uso da tecnologia deve considerar não apenas a produtividade ou o retorno financeiro imediato, mas também se deve promover uma visão integrada e sistêmica; o que somente se consegue com a devida capacitação e assistência técnica.

Nesse contexto, quando se fala em vantagens socioeconômicas da integração lavoura-pecuária, há de se levar em consideração a importância de que ela esteja alicerçada na utilização de tecnologias adequadas, que possam melhorar a qualidade de vida do homem do campo, sendo vantajosa ambiental e economicamente.

Ademais, dentre as muitas vantagens citadas por Balbino *et al.* (2014) que podem ser caracterizadas como vantagens de ordem socioeconômica estão, o aumento da produtividade e da competitividade, com a melhoria da fertilidade do solo e ganhos mesmo na entressafra; além da dinamização da economia regional, tendo em vista a diversificação de culturas e de atividades comerciais; dentre muitas outras.

## 5 RESULTADOS

Balbino et al (2012), em seus estudos de natureza bibliográfica, faz uma revisão dos sistemas de integração, não apenas lavoura-pecuária, mas das diferentes integrações entre os 3 (três) elementos: lavoura-pecuária-floresta. Nesse sentido, é bastante relevante, apesar de se tratar de uma pesquisa que já tem 10 (dez) anos, o fato de eles apresentarem as vantagens e também os principais desafios dos sistemas de integração. O objetivo do estudo é avaliar esses benefícios, os desafios de sua implementação, para verificar a viabilidade dos mesmos, principalmente em situações de degradação do solo e produção de gado de corte. Em seus resultados, Balbino et al., (2012) deixa claro que embora ainda exista uma série de desafios na implementação de um sistema integrado, ele ainda apresenta muito mais vantagens que outros sistemas, tanto em relação à produtividade, como para o meio ambiente e a sociedade em geral.

O estudo de Garcia et al. (2013) teve como objetivo avaliar o consórcio entre milho e os gêneros *Panicum* e *Brachiaria* (forrageiras), tendo em vista o desempenho agrônomo e das plantas, verificando-se a viabilidade e vantagens desse consórcio, especialmente para pastagem. Metodologicamente, tratou-se de um estudo de campo, com blocos casualizados de quatro repetições e oito tipos distintos de consórcio. Como resultados do estudo de campo, os autores perceberam que o consórcio não veio a alterar o teor de fósforo (P) foliar, em relação ao cultivo solteiro do milho. Contudo, obteve-se uma maior produtividade da massa seca das forrageiras nesses consórcios, em especial quando semeados no momento da adubação nitrogenada do milho.

O estudo de Carvalho et al., (2017) teve como objetivo compreender a problemática da degradação das pastagens e de que forma essa degradação afeta a pecuária brasileira. Ademais, também se voltou às técnicas de recuperação das mesmas. Em relação à metodologia, escolheram os autores proceder a um amplo estudo de natureza bibliográfica, buscando realizar uma revisão dessa Literatura, a fim de descobrir as melhores técnicas de recuperação. Em seus resultados, os autores apontam que as pastagens ainda são a forma mais econômica de alimentação do gado, mas que para que elas cumpram seu papel nutricional e sejam realmente positivas para a pecuária, o manejo é fundamental.

O estudo de Barbosa D. L. A. (2017) teve como objetivo analisar quantitativa e qualitativamente a produtividade (crescimento da planta e produção) e ainda o estoque de carbono presente em 2 (dois) genótipos da planta de eucalipto, utilizando como técnica de manejo do solo a integração lavoura-pecuária-floresta. A metodologia utilizada nesta

pesquisa, que foi implementada em Minas Gerais, foi pesquisa de campo, em área experimental.

A investigação de B. Junior (2017) objetivou promover o diagnóstico de uma determinada área de pastagem degradada, localizada no norte do Estado do Tocantins, para implementar nessa área experimental o sistema de integração lavoura-pecuária e, finalmente, analisar possíveis potenciais e benefícios dessa integração na recuperação das pastagens degradadas. Metodologicamente, como se afirmou, tratou-se de uma pesquisa de campo, realizada em área experimental na referida região Tocantinense, em que se explorou a lavoura de milho em consórcio com a pastagem, utilizando-se do processo de integração lavoura-pecuária.

Gléria et al., (2017) desenvolve sua pesquisa essencialmente sobre a produção de gado de corte, em sistemas de integração lavoura-pecuária. Trata-se de um trabalho de natureza bibliográfica que teve como objetivo revisar as informações pertinentes ao tema, enfocando, especialmente o componente animal nesse tipo de sistema, quanto à questão nutricional, aspectos genéticos e o que tal sistema pode proporcionar em termos de benefícios para essa produção.

Na revisão da Literatura de Rocha (2021) visava avaliar a utilização da integração lavoura-pecuária em áreas degradadas e para tanto propôs-se a analisar uma série de sistemas de integração trazidos na Literatura, tais como o Santa Fé, o São Mateus, o Barreirão, o Santa Ana e o São Francisco, tendo se voltado a avaliar a rentabilidade e vantagens desses sistemas.

Vários trabalhos realizados que estão disponíveis na literatura deixam evidentes as vantagens econômicas dos Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária (SILP) sobre os sistemas tradicionais contínuos e suas possibilidades na recuperação de pastagens, como os de Costa e Macedo (2001), Cobucciet al. (2007), Muniz (2007), Martha Jr. et al. (2008). Todos esses estudos mostram que o SILP apresenta vantagens em diversos indicadores de viabilidade econômica e ambiental.

De acordo com Macedo et al. (2019) Os benefícios em relação ao desempenho animal em sistemas de integração também são expressivos. Na Tabela 1, são apresentados resultados de ganho de peso animal, em experimento de longa duração da Embrapa Gado de Corte, onde estão sendo testados diferentes sistemas de produção em um Latossolo Vermelho argiloso da região do Cerrado, que teve início com a recuperação das pastagens degradadas e, ao longo do tempo, utilizando-se dos SILPs como uma alternativa de recuperação.

Tabela 1. Produção animal em sistemas tradicionais de pastejo contínuo, sistema de integração lavoura-pecuária e pastagem degradada na região dos Cerrados em Campo Grande, MS.

Sistemas	Anos											Total	Média
	94/95	95/96	96/97	97/98	98/99	99/00	00/01	01/02	02/03	03/04	04/05		
kg/ha													
<b>SISTEMAS TRADICIONAIS</b>													
<i>B. decumbens</i>													
<b>PCSA</b>	342	556	404	360	325	235	353	249	323	270	297	<b>3603</b>	<b>328</b>
<b>PCCA</b>	385	497	379	497	464	278	358	289	267	340	432	<b>4186</b>	<b>381</b>
<b>PCAL</b>	399	542	456	513	399	321	441	374	326	396	408	<b>4575</b>	<b>416</b>
<b>SISTEMAS INTEGRADOS LAVOURA-PECUÁRIA</b>													
<i>Soja/sorgo - P. maximun Tanzânia</i>													
<b>L4-P4</b>	-	-	-	-	686	414	399	-	483	464	522	<b>2968</b>	<b>495</b>
<i>Soja/sorgo - Milho + B. brizantha Marandu</i>													
<b>L1-P3</b>	-	842	522	-	-	358	393	-	-	484	486	<b>3085</b>	<b>514</b>
<b>PASTAGEM DEGRADADA</b>													
<i>B. decumbens</i>													
<b>PD</b>	68	90	116	111	177	73	185	127	178	201	224	<b>1550</b>	<b>141</b>

PCSA: pasto contínuo sem adubação de manutenção; PCCA: pasto contínuo com adubação de manutenção; PCAL: pasto contínuo com adubação e leguminosas; L4-P4: 4 anos de lavoura, seguidos de 4 anos de pastagem; L1-P3: 1 ano de lavoura seguido de 3 anos de pastagem implantada com milho; PD: pastagem degradada.

Fonte: Macedo; Zimmer (2007).

## 6 DISCUSSÃO

Para Balbino *et al.* (2012) o sistema que integra lavoura e pecuária, ou lavoura, pecuária e floresta são mais vantajosos não apenas para o produtor, mas também para a economia e, especialmente para o meio ambiente, posto ser baseado nos princípios da sustentabilidade. Essa integração, portanto, colabora para a manutenção da fertilidade do solo, é mais econômica e até possui menos riscos operacionais.

Barbosa (2017), que promoveu um estudo sobre a integração lavoura-pecuária-floresta, afirma que a integração de culturas é viável, sustentável e econômica para o produtor. Em sua opinião, ela ajuda a evitar a degradação do solo e protege o meio ambiente, além de melhorar a produtividade e, conseqüentemente, os ganhos e a qualidade de vida de quem produz.

Carvalho *et al.* (2017) por sua vez, aponta que o problema das pastagens degradadas, no Brasil é uma questão bastante séria que merece atenção e a integração lavoura-pecuária é uma boa alternativa no sentido de se recuperar essas pastagens e para a recuperação da produtividade. Também estes autores apontam ser esta ferramenta mais econômica, sustentável e eficiente, a longo prazo. Essa maior produtividade, é também citada por Garcia *et al.* (2013) que, em seu estudo de campo, conseguiu comprovar esse aumento.

Apesar dessa visão positiva que, em geral, se percebe por parte dos pesquisadores, todos eles também alertam para certos desafios, dificuldades que precisam ser enfrentados pelos produtores a fim de obterem sucesso na integração. Nesse sentido, Balbino *et al.* (2012) por exemplo, chamam a atenção para o fato de que é preciso que o empresário invista em qualificação e equipes multidisciplinares. Nessa perspectiva, Barbosa (2017) entende que a orientação técnica adequada é imprescindível e que isso demanda investimento de capital.

Para Barbosa (2017), ainda, o retorno que a técnica traz ao produtor compensa todo esse investimento. Afinal, a diversidade de cultura e de produção, diante de uma demanda crescente, traz substancial retorno financeiro a longo e até médio prazo. Já Carvalho *et al.* (2017) apontam que essas dificuldades existem, mas que são necessários mais estudos a esse respeito.

Por todas as vantagens supracitadas, para B. Junior *et al.* (2017) faz-se necessário incentivar os produtores a adotarem essa técnica de integração, já que ela melhora a renda dos produtores com a diversidade de culturas, aumenta a produtividade, com pastagens mais vigorosas, lavouras mais rentáveis, redução nos gastos, ainda que inicialmente, seja necessário

investimento. Para os autores, a qualidade de vida da população rural pode melhorar sensivelmente caso se adote essa técnica de forma adequada.

Interessante notar, também, que apesar das dificuldades apontadas por alguns autores no que tange à integração de culturas, nenhum deles diverge em relação aos benefícios e imensas vantagens que essa integração pode trazer ao produtor, ao meio ambiente e à sociedade. Para Gléria *et al.* (2017) por exemplo, que se voltou ao estudo do componente animal em sistemas que integram lavoura e pecuária, esses sistemas representam uma excelente alternativa para aqueles que querem otimizar o uso do solo.

Segundo Rocha (2021), o sistema integrado carrega uma série de vantagens, desde uma melhor nutrição do solo, com aumento da produtividade, até a rentabilidade da produção diversificada. O autor afirma que essa integração proporciona o uso eficiente dos recursos naturais, já que a sucessão de culturas traz harmonia e evita a degradação. Para Moreira (2021), ainda nesse sentido, a integração lavoura-pecuária é uma grande alternativa para recuperação e reforma de pastagens degradadas, visto que ela cria uma sinergia entre essas culturas.

Nesse sentido, a integração lavoura-pecuária é sim muito vantajosa, rentável, melhora a qualidade dos alimentos e animais e é muito melhor que os sistemas extensivos considerados tradicionais, que suportam uma quantidade de animais por área menor, nos sistemas integrados o pasto se torna de melhor qualidade, com os benefícios deixados pela lavoura. Para Rocha (2021), esse sistema além de recompensador, é sustentável, otimiza a produção, diminui os custos da mesma, diversifica-a e até diminui o possível impacto que oscilações de mercado poderiam ter sobre a produção, uma vez que ela é diversificada.

## **7 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tendo em vista o objetivo do presente trabalho, que era o de compreender a possibilidade de se utilizar a integração lavoura-pecuária na recuperação de pastos degradados, é possível concluir que, de fato, esta é uma alternativa favorável ao produtor, ao meio ambiente. Isso porque a diversidade de culturas promove maiores rendimentos, menos riscos em relação as possíveis oscilações de mercado, torna o solo mais fértil, o que diminui a necessidade da utilização de produtos químicos e também aumenta a produtividade dos grãos e das forrageiras utilizadas para alimentar o gado.

A integração lavoura-pecuária confere uma série de benefícios econômicos e ambientais, mas é importante que haja um auxílio técnico, utilização de tecnologias adequadas, sabendo-se que existem grandes possibilidades de retorno a médio e longo prazo. Percebe-se, nesse sentido, que ainda falta orientação, qualificação e preparo por parte dos produtores, o que se demonstra, inclusive, na quantidade ainda incipiente de estudos de campo acerca dessa viabilidade, apesar de todos os benefícios supracitados. Tal é o que se pode notar no presente estudo.

## REFERÊNCIAS

- BALBINO, L. C. *et al.* **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2. ed. Brasília – DF. Embrapa, 2012. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/159845/1/Sistemas-de-integracao-o-que-sao-suas-vantagens-e-limitacoes.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2022.
- BARBOSA, D. L. A. Quantificação de danos e crescimento de eucalipto em sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. 2017. 70 p. **Dissertação (Mestrado)** – Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2017. Apresentação no II Congresso Internacional de Ciências Agrárias. COINTER. Disponível em: <<http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/1734>> Acesso em: 17 nov. 2022.
- BUFON, G. **Inovação, importância e gestão do agronegócio no Brasil**. Orientador: Irineu Gomes. 2020. 16 f. TCC (Graduação) – Curso de Administração, Pontifícia Universidade Católica de Goiás Escola De Gestão e Negócios, Goiânia, 2020. Disponível em: <https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/599/1/TCC%20-%20GUILHERME%20VERS%c3%83O%20FINAL.pdf>. Acesso em: 1 out. 2022.
- CARVALHO, W. T. V. *et al.* Pastagens degradadas e técnicas de recuperação. **PUBVET**, Barbacena – MG.v.11, n.10, p.1036-1045, out. 2017. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/3d0c/7fdb99cc0a7aa43deb3dd7a5dabe1bf30ae.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2022.
- FILHO M. B. D. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Documentos. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2014. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/986147/1/DOC402.pdf>. Acesso em: 11 out. 2022.
- GARCIA, P. *et al.* Desempenho agrônômico da cultura do milho e espécies forrageiras em sistema de Integração Lavoura-Pecuária no Cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria - SP, v.43, n.4, p.589-595, abr, 2013. Disponível em: [www.scielo.br/j/cr/a/dbm5Bnd9cnRPgNXNsG9BrQD/abstract/?lang=pt](http://www.scielo.br/j/cr/a/dbm5Bnd9cnRPgNXNsG9BrQD/abstract/?lang=pt). Acesso em: 12 out. 2022.
- GLÉRIA, A.A.; SILVA, R.M. *et al.* Produção de bovinos de corte em sistemas de integração lavoura pecuária. **Archivos de Zootecnia**, vol. 66, n.253, 2017, pp. 141-150 Universidad de Córdoba Córdoba, España. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/495/49551221021.pdf> Acesso em: 8 out. 2022.
- GOMES R. C. *et al.* Evolução e Qualidade da Pecuária Brasileira. **NOTA TÉCNICA**, EMBRAPA GADO DE CORTE. Campo Grande, 24 de março de 2017.
- JÚNIOR, B. *et al.* Integração lavoura-pecuária como alternativa sustentável de recuperação de pastagens degradadas. **II Congresso Internacional das Ciências Agrárias**. COINTER. PDV Agro. 2017. Disponível em: <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/69948128/a53faf56302b47179dba1c8e0a7cfeff45c0-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1667572857&Signature=Cx03YdJP1Tvm45KRiaOy8xIWkemmlbnw5NjBtGcQYV6MpGkWDvUJSu953~wDSUM~zt4VShq67xnuqZaLg00MSTwtLLJQwm639J1-itaPtznkzcmErqnkS4~Jrz9BtnL0D6N-rh4FPNV1NOKW3f0->

[q5CFmFS~xtVHFrkA2JubpekjACdxJ~53q0pUPBtPKlvbd6Z3ckx-ZwuJ3abNg63LemOVgj5A8sjGVxLIX8CHgXIHxCCIEB42EjYgoGDNIJFKpruREBG4acVICuWwx0kW4PBDCspjAkrYAP~4ZfU9TmulW8I2SIzaCMUB0k1YfeUMNYDNwMI4QaR~xBuwLqqw\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://www.repositorio.ufpa.br/bitstream/handle/2012/2012/q5CFmFS~xtVHFrkA2JubpekjACdxJ~53q0pUPBtPKlvbd6Z3ckx-ZwuJ3abNg63LemOVgj5A8sjGVxLIX8CHgXIHxCCIEB42EjYgoGDNIJFKpruREBG4acVICuWwx0kW4PBDCspjAkrYAP~4ZfU9TmulW8I2SIzaCMUB0k1YfeUMNYDNwMI4QaR~xBuwLqqw_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)> Acesso em: 01 nov.2022.

LOURENÇANO, L. S.; CAVICHIOLI, F. A. Sistema Integração Lavoura-Pecuária-Floresta:: uma alternativa ao monocultivo. **Revista Interface Tecnológica**, [S. l.], v. 16, n. 2, p. 214–225. 2019. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/666> Acesso em: 10nov. 2022.

MACEDO, M. C. M.ARAUJO, A. R. Sistemas de produção em integração: alternativa para recuperação de pastagens degradadas.In: BUNGENSTAB, D. J.; ALMEIDA, R. G. de; LAURA, V. A.; BALBINO, L. C.; FERREIRA, A. D. (Ed.). **ILPF: inovação com integração de lavoura, pecuária e floresta**. Brasília, DF: Embrapa, 2019. 835 p.

MACEDO, M. C. M. *et al.* Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. Ribeirão Preto – SP, 2013. **Anais... EMBRAPA Gado de Corte**. 2012. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/976514>. Acesso em: 13 nov. 2022.

MACEDO, C.; ZIMMER, A.; Potencial para Adoção da Estratégia de Integração Lavoura-Pecuária e de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta para Recuperação de Pastagens Degradadas.**Ebook**. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1023618/1/90000033ebookpdf.pdf>. Acesso em: 11 out. 2022.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <http://agricultura.gov.br>. Acesso em: 15 nov. 2022.

MENDONÇA, G. G.*et al.***Questões econômicas e gerenciais envolvidas na adoção e manutenção de sistemas de integração lavoura-pecuária**, 2018.Disponível em: <https://revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/37714>Acesso em: 12nov. 2022.

MOREIRA, O. A.; **Reforma de pastagem com o sistema integração lavoura e pecuária (ILP) - um estudo de caso no município de Bom Jesus do Araguaia - MT**. 2021.Orientador: Simas Ferreira Aragão. 2021. 15 f. TCC (Graduação) – Curso de Agronomia, Centro Universitário Toledo de Araçatuba. Araçatuba - SP, 2021. Disponível em: <https://servicos.unitoledo.br/repositorio/bitstream/7574/2401/1/TCC%20-%20Osmair%20Andrade%20Moreira.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

NETO, J. Análise do desempenho do agronegócio brasileiro entre 2008-2018. **Revista de Agronegócio – Reagro**, Jales - SP, v.8, n.2, jul./dez. 2019. Disponível em: [https://www.fatecjales.edu.br/revista-agro/images/artigos/1a\\_edicao/volume8-2/analise-do-desempenho-do-agronegocio-brasileiro-entre-2008-e-2018\\_ok-.pdf](https://www.fatecjales.edu.br/revista-agro/images/artigos/1a_edicao/volume8-2/analise-do-desempenho-do-agronegocio-brasileiro-entre-2008-e-2018_ok-.pdf). Acesso em: 06 out. 2022.

ROCHA, J. **Utilização da integração lavoura pecuária na recuperação de áreas degradadas**. Orientador: Antônio Viana Filho. 2021. 39 f. TCC (Graduação) – Curso de Zootecnia, Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Goiânia, 2020. Disponível em:

<https://repositorio.pucgoias.edu.br/jspui/bitstream/123456789/3345/1/TCC%20Jo%c3%a3o%20Vitor%20%281%29.pdf>. Acesso em: 10 out. 2022.

SANTOS, J. V. *et al.* **Geotecnologia aplicada ao mapeamento de pastagem degradada no município de Jerônimo Monteiro – ES.** 2022. Disponível em: [https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/1737/TCC\\_JoaoVictor\\_Juliana.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/1737/TCC_JoaoVictor_Juliana.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 15 out. 2022.

SMALCI A.; SILVA O. R.; FERNANDES C. A.; QUEL L. F.; Fatores determinantes e condicionantes para inovação e competitividade no setor do agronegócio brasileiro. **Revista Metropolitana de Sustentabilidade**, São Paulo, v. 10, n. 1, p. 6-21, Jan/Abr., 2020. Disponível em: <file:///C:/Users/Meus%20Documentos/Documents/Euro%20Truck%20Simulator%202/Downloads/revista,+Vol10N1-6-21.pdf>. Acesso em: 04 out. 2022.