

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA - ECMV  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**UTILIZAÇÃO DA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NA  
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

João Vitor Ferreira Rocha  
Prof. Dr. Antônio Viana Filho

**Goiânia - Goiás  
2021**



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO  
ESCOLA DE CIÊNCIAS MÉDICAS E DA VIDA - ECMV  
CURSO DE ZOOTECNIA



## UTILIZAÇÃO DA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do grau de Zootecnista, junto Escola de Ciências Médicas e da Vida, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

**Orientador:** Prof. Dr. Antônio Viana Filho

Goiânia - Goiás

2021



**JOÃO VITOR FERREIRA ROCHA**



**UTILIZAÇÃO DA INTEGRAÇÃO LAVOURA PECUÁRIA NA RECUPERAÇÃO DE  
ÁREAS DEGRADADAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à banca avaliadora em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_  
para conclusão da disciplina de TCC, no curso de Zootecnia, junto a Escola de  
Ciências Médicas e da Vida da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, sendo  
parte integrante para o título de Bacharel em Zootecnia.

Conceito final obtido pelo aluno: \_\_\_\_\_

---

Prof. Dr. Antônio Viana Filho  
PUC Goiás  
(Orientador)

---

Prof. Dr. Verner Eichler  
PUC Goiás  
(Membro)

---

Prof. Dr. Roberto Toledo de Magalhaes  
PUC Goiás  
(Membro)

**Goiânia - Goiás**  
**2021**

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>v</b>
<b>LISTA DE TABELAS .....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>vii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>viii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>3</b>
<b>2.1 Histórico da bovinocultura no Brasil.....</b>	<b>3</b>
<b>2.2 Panorama da pastagem no Brasil .....</b>	<b>6</b>
<b>2.3 Degradação de pastagens .....</b>	<b>7</b>
<b>2.4 Integração lavoura pecuária para renovação de pastagens.....</b>	<b>13</b>
2.4.1 Integração lavoura pecuária, consorciação entre milho e forrageiras .....	17
2.4.2 Sistema Santa Fé .....	17
2.4.3 Sistema Santa Brígida.....	19
2.4.4 Sistema São Mateus .....	19
2.4.5 Sistema Santa Ana.....	20
2.4.6 Sistema São Francisco.....	20
2.4.7 Integração lavoura pecuária, consorciação entre milho e forrageiras .....	21
<b>3 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>23</b>
<b>4 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>24</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução histórica do quantitativo bovino no Brasil.....	5
Figura 2: Panorama da produtividade em fazendas produtoras de gado de corte, comparação entre 1990 até 2018.....	5
Figura 3: Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo.....	8
Figura 4: Classificação da situação da degradação das pastagens.....	9
Figura 5: Alternativas de recuperação e renovação de pastagens.....	12

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Efetivo quantitativo de bovinos no país .....	4
Tabela 2: Estágio de degradação (ED) relacionado a capacidade de suporte (QCS). .....	10
Tabela 3: Desempenho produtivo de animais em ILP .....	16
Tabela 4: Acúmulo de forragem (AF), ganho em peso médio diário (GMD), taxa de lotação média (TL), ganho em peso por área (GPA), comparado entre o sistema ILP e pecuária tradicional.....	19

## LISTA DE ABREVIATURAS

- ILP - Integração lavoura pecuária
- PIB - Produto interno bruto
- ED - Estágios da degradação
- QCS - Queda na Capacidade de Suporte
- PVI - Peso vivo inicial
- PVF - Peso vivo final
- GPV - Ganho peso vivo
- GMD - Ganho médio diário
- HA - Hectare
- AF - Acúmulo de forragem
- TL - Taxa de lotação
- GPA - Ganho de peso por área

## RESUMO

O planeta conta com recursos naturais limitados e ao longo dos anos vem se intensificando o crescimento populacional, o que vem demandando cada vez mais alimento. Mas para que seja possível suprir essa demanda alimentar deve se investir cada vez mais em técnicas que promovem um maior aproveitamento da área com uma maior produtividade promovendo assim uma produção mais sustentável e a ILP cumpre de forma eficaz esse papel. Promovendo um crescimento harmônico entre culturas e espécies diferentes, proporcionando uma maior produtividade por ha, pois a terra além de não permanecer por longos períodos sem uso, ela vem se beneficiando dessa consorciação e rotação de culturas, além de promover uma diminuição dos custos em correção físicas e químicas do solo, controle de plantas daninhas, diminuição na incidência de pragas, representa uma forma mais economicamente viável para que seja realizado o controle e correção de uma pastagem em estado de degradação e além de proporcionar maior segurança ao produtor pois não fica refém do mercado em apenas uma cultura, podendo utilizar de outras para suprir possíveis imprevistos causados por diversos fatores.

**Palavras-chaves:** Produção; Produtividade; Sustentabilidade; Manejo.



## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente o Brasil está posicionado como um dos maiores fornecedores mundiais de alimentos, tanto na área de proteína animal e na produção de grãos. Tendo assim as atividades agropecuárias, grande impacto na parte econômica e social no país. (ARAGÃO et al., 2021).

É estimado que no Brasil tenha cerca de 167 milhões de hectares composto por pastagens, e desse total aproximadamente 70% é afetada por algum nível de degradação, que tem influência direta e negativa na taxa de lotação, a qualidade da forrageira e no desempenho do animal (EMBRAPA, 2014; CORRÊA et al. 2018) Nesse cenário sistemas de integração lavoura-pecuária (ILP) é uma opção interessante para garantir a difusão de uma agropecuária, com uma menor necessidade de novas fronteiras agrícola, estando assim de acordo com a premissa de menor impacto para a natureza (GOUVELLO, 2010).

A integração lavoura-pecuária é uma técnica antiga que já vinha sendo utilizada desde o século XVII com o objetivo de aumentar a produção da agricultura na Europa. Mas com o uso intensivo de fertilizantes e de mecanização reduziu a necessidade da integração dos sistemas agrícolas com a pecuária. A dificuldade atual, é desenvolver sistemas que possibilitam uma harmonia entre a demanda crescente de alimentos com a sustentabilidade ambiental (LEMAIRE et al., 2014).

A população mundial vem se desenvolvendo e crescendo rapidamente, sendo estimado que em menos de 30 anos alcançará cerca de 9 bilhões de pessoas, tendo assim a necessidade de aumentar de forma significativa a produção de alimentos, fibras e energia. Esse aumento deverá ser realizado através de melhorias na produtividade dos solos agrícolas para que as atividades neles desenvolvidas possam ter uma maior produtividade de forma mais sustentável. Com a integração ILP, quando realizada de forma correta e consistente, se torna possível aumentar a produtividade agrícola e pecuária sem a necessidade de incorporar novas áreas ao sistema produtivo (MACHADO, 2011).

Para ALVARENGA et al. (2007) a integração lavoura-pecuária utiliza técnicas produtivas que fomentam a diversificação, a rotação, a consorciação e a sucessão das atividades agrícolas e pecuárias dentro da propriedade rural, formando um mesmo sistema, de forma que beneficia ambas. Uma das principais vantagens demonstradas por essa técnica é proporcionar que o solo seja utilizado economicamente pelo ano todo ou, ao menos, por grande parte dele, que favorece com o aumento na oferta de grãos, de fibras, de lã, de carne e de leite a um custo mais reduzido pela associação benéfica que é gerada entre a lavoura e a pastagem.

A mudança de sistemas especificados de produção agropecuária por sistemas de integração ILP é considerada como estratégia de grande importância para suprir com harmonia essas demandas da sociedade (LEMAIRE, 2014). A técnica pode ser implantada independentemente do tamanho da propriedade, nível socioeconômico do produtor, infraestrutura de mecanização e condição de clima e solo. A importância dada à integração lavoura-pecuária é justificada devido a comprovação dos potenciais benefícios na área produtiva, social e ambientais desses sistemas (VILELA et al., 2019)

Existem diversas formas de se melhorar a produtividade na agropecuária, diante disto, essa revisão de literatura tem como objetivo, observar os fatores que a integração lavoura pecuária impacta na recuperação de áreas em processo de degradação.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 Histórico da bovinocultura no Brasil

A chegada dos primeiros bovinos em terras brasileiras ocorreu no ano de 1533, através da expedição capitaneada por Martin Alfonso de Souza tendo um crescimento populacional muito expressivo já nos primeiros anos sendo que no final do século XVI já era abundante a presença de bovinos no litoral brasileiro. (SILVA et al., 2012). A atividade pecuária teve papel importante na estrutura produtiva do país. Inicialmente foi essencial no abastecimento dos núcleos urbanos e expandiu em direção ao sertão nordestino, onde o gado era criado solto em pastagens naturais. (TEIXEIRA et al. 2014).

De acordo com PEIXOTO (2010) as primeiras raças de bovinos introduzidas no país foram trazidas da Espanha e Portugal, principalmente animais das raças Minhota, Mirandesa, Alentejana, Arouquesa e Transtagana. Fatores como o clima, a oferta de alimentos, as enfermidades, ectoparasitas, endoparasitas e critérios de seleção adotados, formaram as raças nativas brasileiras como as raças Caracu, Crioula, Junqueira, Curraleiro, China, Franqueiro, Mocho Nacional, Sertaneja, além de outras de menor expressão. (SILVA et al., 2012).

O crescimento da economia no litoral do país principalmente levado pela atividade açucareira, obrigou que a atividade pecuarista migrasse para o interior do país. (MOUTINHO, 2019). A exploração em busca de minérios e a captura de índios tiveram importante papel na difusão dos rebanhos bovinos. A atividade pecuária só teve papel de importância na economia com a decadência da indústria mineradora no século XVIII, até então a bovinocultura era considerada uma economia secundária. (SILVA et al., 2012).

Para WEISS (1956) e SILVA (1947) citados por MACHADO (2015) a entrada de animais zebuínos no país teve início em 1813, quando um casal de bovinos, exemplares similares ao Nelore, desembarcaram em Salvador, na Bahia. Esse casal de zebuínos originou a raça Malabar. Destaca-se a importação realizada por D. Pedro I, em 1826 para sua Fazenda Real de Santa Cruz, no Rio de Janeiro, onde os animais zebuínos importados vieram da África.

Em 1870, teve início a crise do café nas lavouras paulistas e fluminenses, o que favoreceu a atividade pecuária aumentando sua importância econômica no cenário nacional. As raças predominantes nesse período eram os bovinos da raça Caracu e Holandês (CRPBZ, 2015; NASCIMENTO, 2016).

Segundo AZEVEDO (2007) a partir do início do século XX, foi um período conhecido como “o grande ciclo das importações”, onde os brasileiros aumentaram a busca e a importação do gado zebu proveniente da Índia. O trabalho inicial de melhoramento do zebu na Índia, era realizado nas fazendas experimentais mantidas pelo governo inglês e por príncipes indianos. Com o término do domínio inglês na Índia, em 1947, provocou um desinteresse nos trabalhos de seleção e melhoramento do zebu, e ocorreram as exportações com a finalidade de aumentar a renda nacional e diminuir a disputa entre o bovino e o homem na busca por alimentos.

Em 2020, o rebanho bovino nacional cresceu 1,5% comparado ao ano de 2019, alcançando a 218,2 milhões de cabeças, que representa o maior efetivo desde 2016. A região Centro-Oeste corresponde a 34,6% do total que representa cerca de 75,4 milhões de cabeças (Tabela 1), e demonstrou uma grande evolução histórica relacionado ao quantitativo bovino nacional (Figura 1). O valor correspondente a produção dos principais produtos pecuários teve um aumento de 27,1% em 2020, alcançando a soma de R\$ 75,5 bilhões (IBGE, 2021).

Tabela 1: Efetivo quantitativo de bovinos no país.

	Efetivo	Varição	Participação
Brasil	218,2 mi	1,50%	100%
Centro- Oeste	75,4 mi	1,50%	34,60%
Norte	52,4 mi	5,50%	24,00%
Sudeste	37,4 mi	1,10%	17,20%
Nordeste	28,6 mi	0,00%	13,10%
Sul	24,2 mi	-4,50%	11,10%

Fonte: IBGE (2021).

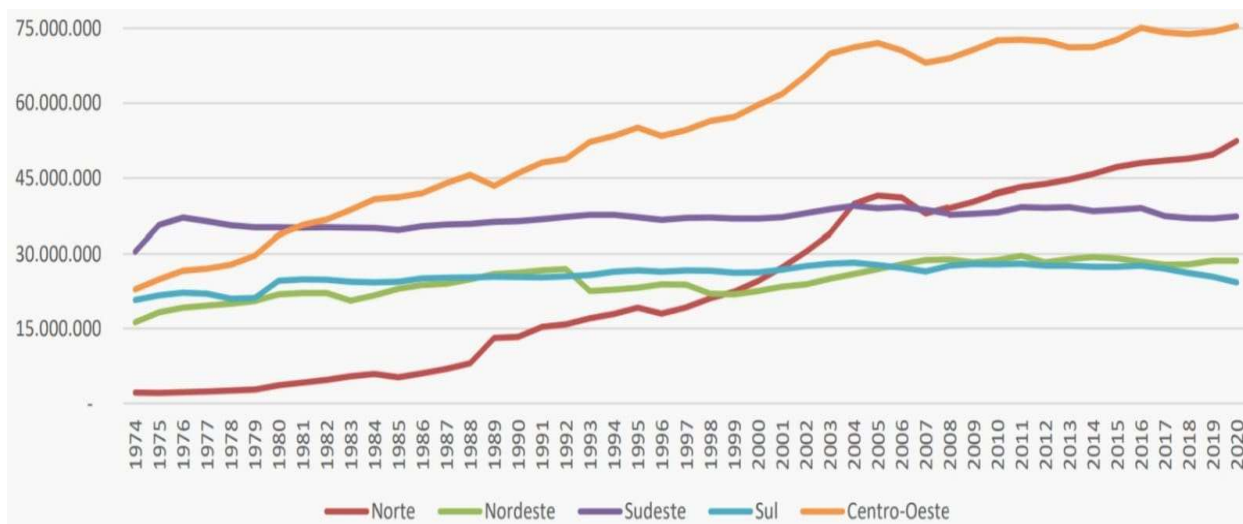


Figura 1: Evolução histórica do quantitativo bovino no Brasil  
Fonte: IBGE (2021).

A produção nacional desde o princípio foi caracterizada principalmente pelo sistema extensivo de produção, e nas últimas décadas, a pecuária bovina de corte tem se desenvolvido através da expansão da fronteira agrícola, incorporação de novas terras, sendo a maioria com falta de infraestrutura e provocando desgaste do solo. Nos anos 90, foi observado um grande avanço na pecuária nacional com aumento nos índices de produtividade. A atividade vem evoluindo nos últimos anos, com o uso de tecnologia que proporciona um aumento de produtividade dentro das propriedades (CARVALHO et al., 2017). A Figura 2 compara a evolução produtiva nacional comparada a produção por hectares.

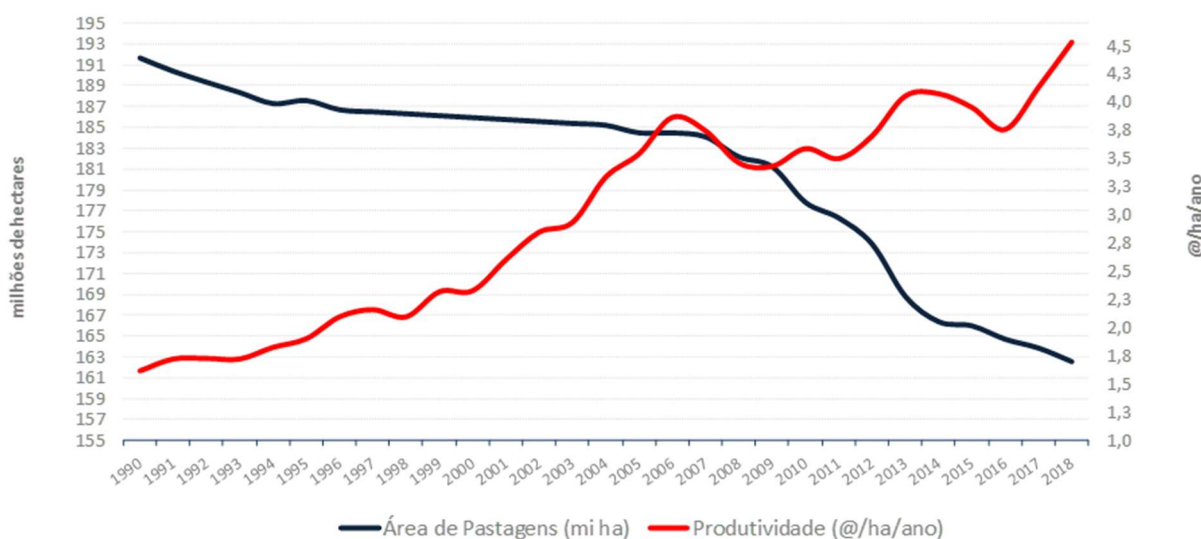


Figura 2: Panorama da produtividade em fazendas produtoras de gado de corte, comparação entre 1990 até 2018.  
Fonte: ATHENAGRO (2019).

O consumo mundial de proteína de origem animal aumentou de forma acelerada nas últimas décadas. É estimado que até 2024 esse aumento se mantenha de forma acelerada. Esse crescimento tem ocorrido principalmente em países emergentes e está ligado diretamente ao crescimento populacional e da sua renda e ao processo de urbanização. O aumento da renda tem permitido que os consumidores busquem formas de diversificar seus alimentos na dieta em comparação com o consumo de carboidratos. (OECD/FAO, 2015).

O Brasil atualmente é um dos principais países produtores e exportadores do planeta no setor de proteína animal, sendo que é o segundo maior produtor de carne bovina e o maior exportador (ABIEC, 2020). Se o país deixasse de produzir ou de comercializar carne bovina, o mundo enfrentaria um colapso no consumo e na economia, portanto, o setor agrícola vem se consolidando como o motor do crescimento econômico do país. (CARVALHO; 2018). No ano de 2019, a soma de bens e serviços produzidos pelo agronegócio chegou a 21,4% do PIB brasileiro o que representa cerca de R\$ 1,55 trilhão (CEPEA/USP, 2019).

A expressiva participação do Brasil no mercado internacional já era prevista, pela disponibilidade de terras para a expansão agrícola e aos investimentos realizados em pesquisas que permitiu a adoção de novas tecnologias no campo relacionadas a maquinários, manejo do solo, manejo sanitário e nutrição e genética que proporcionou um grande avanço no setor agrícola e permitiram a introdução do cerrado para a produção (SCOLARI, 2006; OECD/FAO, 2015).

## **2.2 Panorama da pastagem no Brasil**

As pastagens, nativas ou cultivadas, compõem a base da alimentação para a pecuária de corte e de leite em muitos países, destacando-se as Américas Central e do Sul. As espécies forrageiras destinadas de forma exclusiva para a produção animal ocupam cerca de dois terços de toda área agricultável do mundo (BORGHI, 2018).

Em países onde o sistema de confinamento é a base da produção de carne como os EUA, Austrália e entre outros, a oferta do alimento para os animais tem uma grande dependência de mão de obra, máquinas, equipamentos e combustível fósseis. No Brasil, quando os animais são mantidos em sistemas de produção extensivo ou

semiextensivo, a colheita da forragem é feita em sua maior parte, pelo próprio animal, por meio do pastejo, o que proporciona menor custo de produção (DIAS-FILHO, 2011)

O fato da pecuária nacional se basear principalmente em pastagens resulta, em vantagens pelo fato de proporcionar custos de produção relativamente mais baixos (MARION, 2007). Essas peculiaridades, se por um lado podem ser vantajosas em determinados aspectos, por outro contribuíram, e ainda contribuem, para criar uma tradição de baixo investimento no uso de tecnologia e de insumos na formação e no manejo de grande parte das pastagens brasileiras. A principal consequência danosa dessa situação tem sido a alta incidência de pastagens degradadas no País e a estigmatização da pecuária desenvolvida a pasto, como atividade improdutiva e essencialmente danosa ao meio ambiente (DIAS-FILHO, 2014). No Brasil existem aproximadamente 200 milhões de hectares de pastagens nativas ou implantadas, dos quais estima-se que cerca de 130 milhões estejam degradados e necessitam de alguma intervenção para reverter o estado em que se encontram (EMBRAPA, 2021).

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. 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 (MARTHA JUNIOR et al., 2012).

### **2.3 Degradação de pastagens**

A degradação de pastagens é um fenômeno global e é estimado que aproximadamente 20% das pastagens mundiais estejam degradadas ou em processo de degradação, sendo que em regiões áridas do planeta a proporção é pelo menos três vezes maior. (UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, 2004). Segundo a FAO (2009), globalmente uma das principais causas de degradação de pastagens vem de influência direta humana é o manejo inadequado, como o uso de taxas de lotação que não são condizentes com a capacidade do pasto de se recuperar do pastejo e do pisoteio.

Em regiões de clima tropical e subtropical, a utilização de práticas inadequadas de manejo do pastejo são uma das principais causas de degradação das pastagens. No Brasil, outros grandes fatores de degradação, são a falta de adubações periódicas, erros no estabelecimento da pastagem e os problemas biológicos como o ataque de insetos. (DIAS-FILHO, 2011).

Pode-se definir a degradação das pastagens sendo um processo evolutivo de perda do seu vigor, produtividade e capacidade de recuperação natural (Figura 3) para sustentar os níveis de produção e qualidade exigidos pelos animais, mesmo em épocas favoráveis ao crescimento. Ocorre uma diminuição da cobertura do solo, redução no número de plantas novas, diminuição na capacidade de superar os efeitos nocivos de pragas, doenças e invasoras, culminando com a degradação avançada dos recursos naturais, em razão de práticas recorrentes de manejos inadequados (BORGHI, 2018).

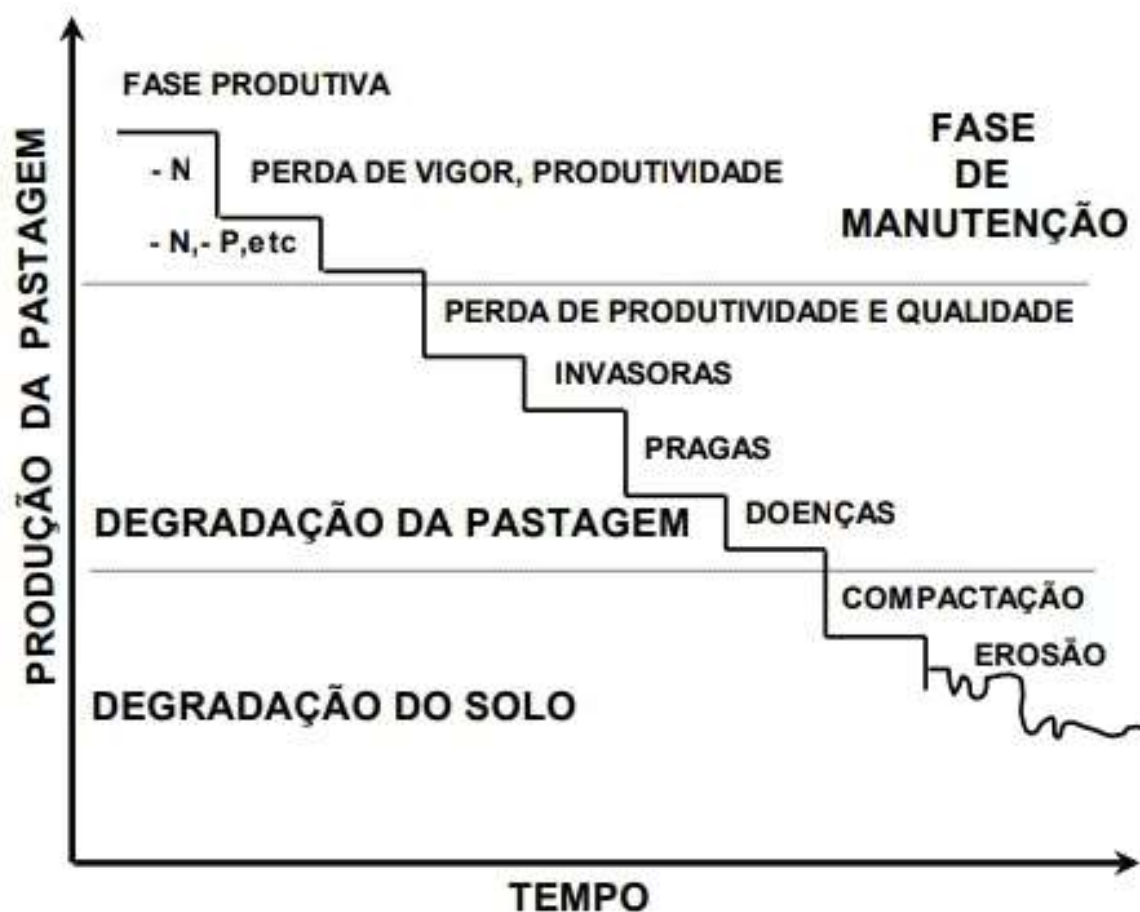


Figura 3: Representação gráfica simplificada do processo de degradação de pastagens cultivadas em suas diferentes etapas no tempo.

Fonte: MACEDO (1999)



Para MACEDO et al. (2019) as principais causas relacionadas a degradação de pastagens são: espécie forrageira inadequadas ao local de implantação, formação inicial incorreta da pastagem causada pela ausência ou mau uso de práticas de conservação e preparo do solo, correção da acidez e adubação, sistemas e métodos de plantio, manejo animal na fase de formação, ausência ou uso inadequado de adubação de manutenção, existência de pragas, doenças e plantas invasoras, manejo animal impróprio como o excesso de lotação e sistemas inadequados de pastejo, falta ou aplicação inadequada de práticas de conservação e manutenção da fertilidade do solo durante a condução do sistema.

No ano de 2010 de acordo com FERREIRA (2010) estima-se que no Brasil 29,1% das pastagens não apresentaram sinais de degradação, 32,1 % têm sintomas severo e 38,7 % demonstram indícios leves (Figura 4).

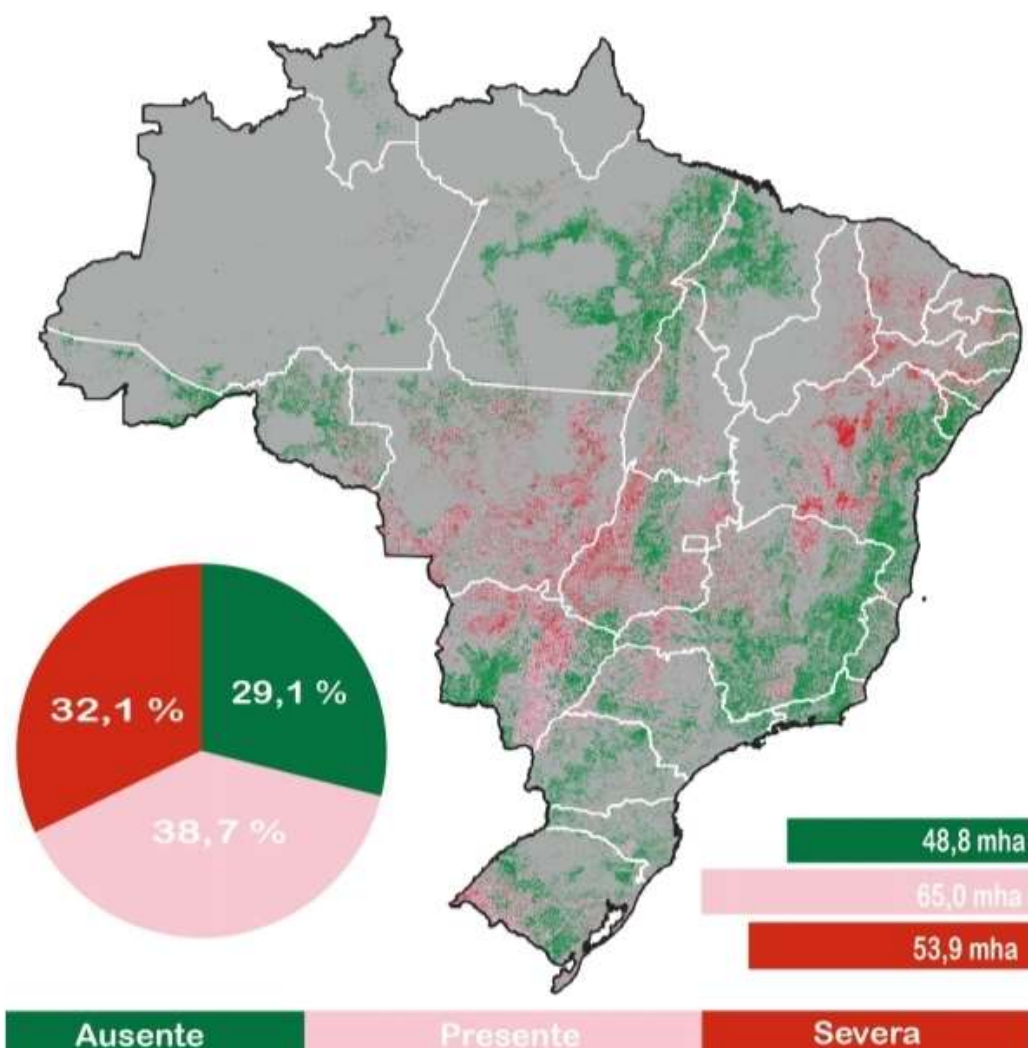


Figura 4: Classificação da situação da degradação das pastagens.  
Fonte: FERREIRA (2010)

O conceito de grau de degradação de pastagens tem como objetivo ajudar a decidir a estratégia mais apropriada para a situação (Tabela 2). Pastagens que se apresentam nos estágios de grau 1 e 2 podem ser recuperadas por algumas estratégias mais simples e de menor custo, como adubação, controle da lotação animal e entre outros, já as pastagens que se encontram nos estágios 3 e 4 podem ser de difícil recuperação e, assim, será necessária a renovação (BORGHI, 2018).

Tabela 2: Estágio de degradação (ED) relacionado a capacidade de suporte (QCS).

<b>Estágio de degradação</b>	<b>Parâmetro limitante</b>	<b>QCS (%)</b>	<b>Nível</b>
1	Vigor e solo pouco descobertos	Até 20	Leve
2	ED 1 agravado + presença de plantas daninhas	21 - 50	Moderado
3	ED 2 agravado ou morte de plantas forrageiras (degradação agrícola)	51 - 80	Forte
4	Solo descoberto + erosão (degradação biológica)	> 80	Muito forte

Fonte: DIAS FILHO (2011).

Quanto aos estágios da degradação, cujo processo demonstramos graficamente no item anterior, é preciso observar que cada uma das fases tem um grau de degradação que, conseqüentemente, representa um índice de Queda na Capacidade de Suporte (QCS). A capacidade de suporte representa quantos animais a área poderá resistir em uma pressão de pastejo ótima por um período específico, obtendo-se o máximo ganho por área sem degradar a pastagem (SENAR, 2019).

Pastagens no estágio de degradação 1 ainda são consideradas produtivas, porém é observado algumas áreas de solo sem vegetação ou com a presença de plantas invasoras. No estágio 2 é observado uma maior presença de plantas invasoras e um maior percentual de solo sem cobertura, diminuindo consideravelmente sua capacidade de suporte que chega até 50%. O estágio 3 apresenta um aumento excessivo na presença de plantas invasoras e de solo descoberto que diminui em até 80% sua capacidade de suporte. Para o estágio 4 é observado uma maior predominância de solo descoberto e sinais claros de erosão, podendo ter uma proporção muito baixa de forrageiras ou até ser inexistente a presença (DIAS-FILHO, 2017).

Levando em consideração a fase de engorda, um bovino em situação de pastagem degradada a produtividade de carne de uma área, está em torno de 2

arrobas/ha/ano, já bovinos que se encontram em situação de pastagem recuperada e bem manejada pode-se atingir cerca de, 12 arrobas/ha/ano. Mais grave que a redução na produtividade, podem ser considerados os danos ambientais, com consequências nos recursos hídricos e no agravamento das emissões de Gases do efeito estufa (ZIMMER, et al., 2012).

Para DIAS-FILHO (2007) citado por ALMEIDA et al. (2011) em algumas situações podem ser difíceis precisar o momento de intervir no processo de degradação e escolher a alternativa de recuperação ou renovação que deve ser utilizada. O processo de degradação deve ser controlado nos estágios iniciais pois com o passar do tempo, o processo tende a ser mais drástico, podendo chegar à degradação do solo, ou degradação biológica. Existem casos, que a dificuldade e os custos com a recuperação/renovação da pastagem são mais onerosos e, como resultado final, a pastagem recuperada pode não mais alcançar os níveis de produtividade anteriores, do primeiro ciclo.

Segundo BORGHI (2018), para que seja realizada o início do processo, de reforma ou da renovação de uma pastagem não está ligado somente ao grau de degradação que ela se encontra, mas também depende do objetivo do produtor, do sistema de produção pecuário adotado na propriedade, das possibilidades de mercado na sua região e da disponibilidade dos recursos financeiros e insumos.

Para que se realize a recuperação de uma área degradada, é possível abordar diferentes formas de intervenção nas pastagens, como a recuperação, a renovação e a reforma (Figura 5). A recuperação de uma pastagem é a restauração do potencial produtivo da forragem, mantendo a mesma espécie ou cultivar. A renovação se caracteriza pela melhora do potencial produtivo da forragem com a introdução de uma nova espécie ou cultivar, em substituição àquela que está degradada. A reforma da pastagem é um termo mais apropriado para designar correções ou reparos após o estabelecimento da pastagem (MACEDO et al., 2000; SENAR, 2019).

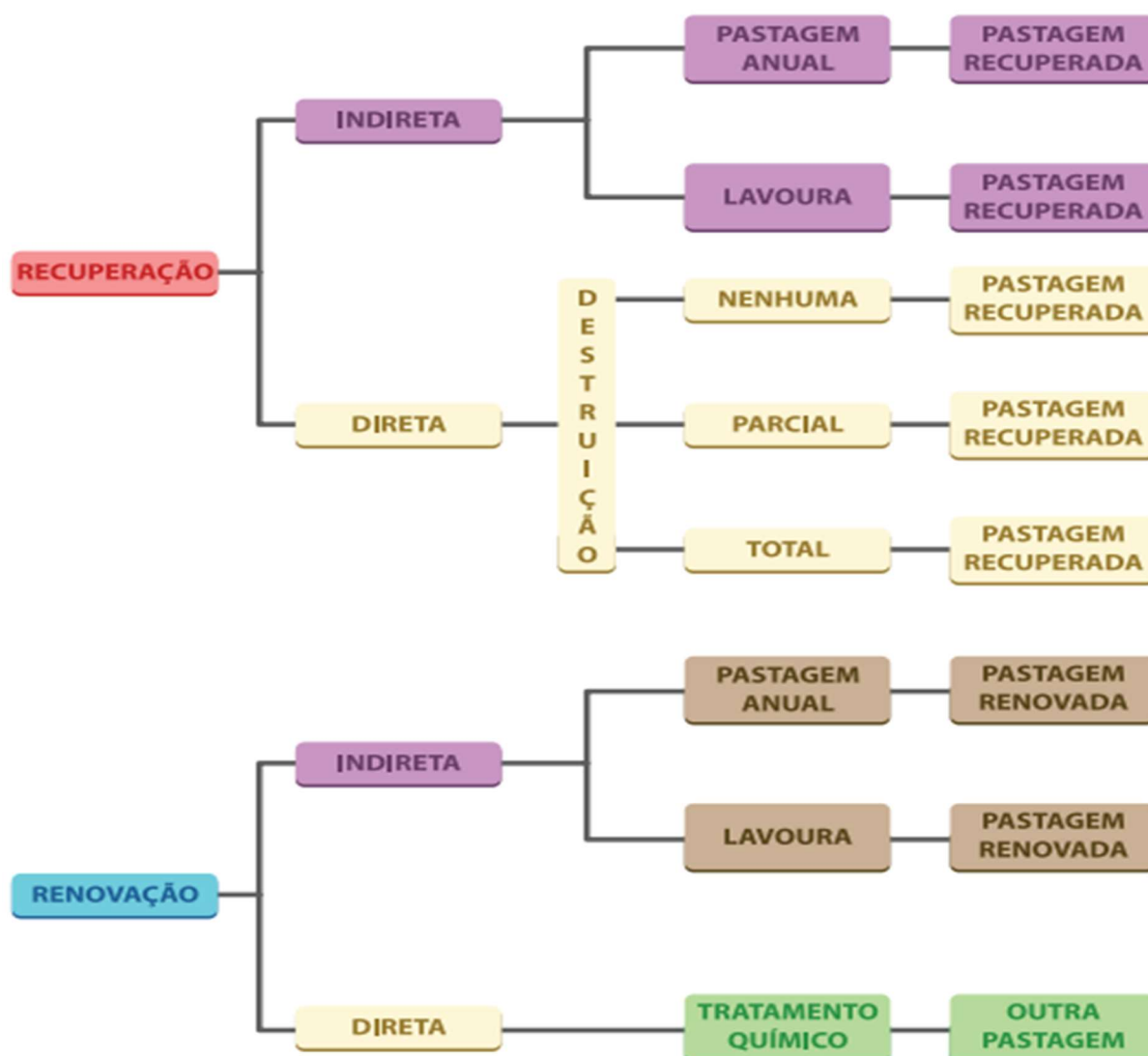


Figura 5: Alternativas de recuperação e renovação de pastagens.  
Fonte: MACEDO (2001).

Métodos de recuperação representa ações de menores custos e menor complexidade, como o uso de calcário, adubação de manutenção, vedação da pastagem, controle de plantas invasoras entre outras práticas. A reforma é um método que tem uma maior utilização de máquinas e implementos para que sejam corrigidas as condições de solo como o uso de arados e grades, controle de plantas invasoras e também pode ser utilizado o consorcio com leguminosas. Já a utilização de cultivos anuais representa o método de renovação de pastagens que também adota práticas mais eficazes para a melhoria da condição do solo e uso racional da pastagem (TOWNSEND, 2010).

Para MACEDO et al. (2019) a renovação direta de pastagens necessita de intervenções ligadas às práticas agrônômicas aplicadas nas áreas degradadas que

buscando substituir a espécie forrageira presente e controlar a situação de degradação sem o uso de uma cultura intermediária. Esta opção traz, impasses de ordem prática e econômica, pois as espécies forrageiras tropicais, mesmo em estado de degradação avançado, possuem um grande banco de sementes no solo e uma taxa de crescimento maior da forrageira já estabelecida, conseqüentemente em algumas situações as ações mecânicas de preparo do solo ou de dessecação das plantas por herbicidas são ineficientes para que se possa realizar a implantação de uma nova espécie evitando a competição com plantas remanescentes da espécie anterior.

A renovação indireta de pastagens é realizada pela adoção de práticas mecânicas, químicas e culturais, que utiliza uma pastagem anual ou de uma lavoura anual de grãos por um período, com o objetivo de substituir a espécie forrageira já estabelecida por outra de melhor valor nutritivo ou com diferentes características que as da espécie em estado de degradação (BUNGENSTAB, 2012). É recomendado a utilização desse método para um estágio de degradação avançado da pastagem, com baixa produtividade, solo descoberto, grande incidência de plantas invasoras, grande quantidade de cupins e formigas, solo com baixa fertilidade e alta acidez, compactação e ou erosão do solo, e o produtor deseja trocar de espécie ou cultivar (ZIMMER et al., 2012).

#### **2.4 Integração lavoura pecuária para renovação de pastagens**

Os principais pontos que chamam a atenção relacionado a sustentabilidade da produção agrícola são: o uso do solo utilizando a agricultura tradicional, com preparo contínuo do solo, e a degradação das pastagens. O monocultivo e práticas culturais inadequadas na agricultura, como o preparo tradicional do solo com contínuas ações de grades, têm causado queda na produtividade, degradação do solo e dos recursos naturais, esse sistema causou o aumento da ocorrência de pragas e doenças (MACEDO, 2009).

Para que seja possível uma melhora deste cenário, uma ótima opção é a Integração Lavoura-Pecuária, que consiste na rotação lavoura/pecuária que proporciona uma maior eficiência produtiva, sendo vantajoso para ambas as

atividades. Essa integração, associada ao sistema plantio direto, tem proporcionado muitos benefícios ao produtor e ao ambiente, como: agregação de valores; redução nos custos produtivos em vários fatores, controle de pragas, doenças e plantas invasoras e recuperação das propriedades produtivas do solo; promovendo a recuperação/renovação de pastagens degradadas e recuperação de lavouras degradadas, promovendo um uso eficiente do solo (GALHARTE et al., 2010).

Para LOBATO (2019) os sistemas de integração são constituídos pelo consórcio, na rotação de culturas agrícolas e espécies forrageiras, que viabiliza a produção de grãos, carne ou leite na mesma área, melhorando a qualidade do solo, aumentando também a produtividade. Em geral, o sistema é realizado com o plantio e colheita da soja, plantio de milho consorciado com braquiária, formando assim pastagem após a colheita do milho, permitindo o pastejo dos animais para engorda na entressafra e vedação de área para a formação de palhada que tem como papel proteger gerar matéria orgânica para o solo.

A integração lavoura pecuária, formado pela associação de cultivos agrícolas e produção animal e tem sido adotada em diferentes partes do mundo, com os mais diferentes propósitos (KUNRATH et al., 2015). Essa técnica já vem sendo utilizada há muitas décadas, e vem ganhando cada vez mais adeptos devido ao insucesso dos modelos produção pecuário e agrícola tradicionais. A pecuária tem enfrentado dificuldades para otimizar o uso da terra e tem sido apontada como responsável por grandes impactos ao meio ambiente, principalmente em relação ao aquecimento global. Os sistemas agrícolas que utilizam o sistema de monocultura apresentam alto risco financeiro e alta incidência de pragas e doenças (MACHADO et al., 2010).

De acordo com VILELA et al. (2001) as principais vantagens da integração lavoura pecuária são: a recuperação mais eficiente da fertilidade do solo. Com o uso de leguminosas ocorre a incorporação do nitrogênio, devido a penetração mais profunda das raízes de espécies perenes e tolerantes à acidez, aumento da eficiência de reciclagem de nutrientes com o aproveitamento do adubo residual deixado pelas culturas anuais, melhor condição física, química e biológica do solo pela facilidade da aplicação de práticas de conservação do solo e Controle de plantas daninhas através da quebra do ciclo biológico.

Mesmo com os potenciais benefícios desse sistema produtivo, a sua adesão ainda é considerada baixa no Brasil, é estimado cerca de 1,5 milhão de hectares

adeptos ao sistema (BALBINO et al., 2011). Para que o produtor possa migrar de sistemas focados na produção de um produto específico, para sistemas mistos de produção mais complexos, é necessária uma maior capacidade gerencial, equipes especializadas e mais investimentos em infraestrutura (VILELA et al., 2011).

Segundo BALBINO et al. (2011), pode se destacar três modalidades de integração no Brasil Central: que são compostos por empresas especializadas em pecuária e as culturas de grãos (arroz, soja, milho e sorgo) são implantadas em áreas de pastagens degradadas com o objetivo de recuperar a produtividade das forrageiras; Empresas focadas em produzir grãos que utilizam gramíneas forrageiras no período de entressafra como cobertura de solo, em sistema plantio direto, destinada a alimentação de bovinos como forragem; e empresas que, adotam a rotação de pasto e lavoura para intensificar o uso da terra se beneficiando da associação entre as duas atividades.

Os sistemas de integração lavoura pecuária apresentam muitas vantagens quando comparados a outros sistemas intensivos de produção, mas seu resultado está relacionado ao grau de conhecimento sobre o sistema como um todo. O produtor deve estar atento à interação solo, planta e animal para alcançar um alto rendimento, tanto relacionado ao componente animal como no vegetal do projeto (BALBINOT JUNIOR et al., 2009).

É necessário ter atenção especial à qualidade genética do rebanho. Animais com genética mais apropriada e eficiente tende a ter um melhor aproveitamento da oferta das pastagens e dos resíduos agrícolas proporcionados pelo sistema. É esperado que a produção de grãos, pastagens e carne por hectare, possa atingir níveis necessários para alcançar um desenvolvimento sustentável do sistema como um todo (VILELA et al., 2011).

ALVARENGA et al. (2007) conduziram um experimento com 27 animais, de três grupos sanguíneos distintos, foram introduzidos no sistema com oito meses de idade e peso médio inicial de 173,3 kg (Tabela. 3) e permaneceram em pastejo na área por cerca de um ano. Foram encontradas diferenças no desempenho animal devido ao grau sanguíneo, foi utilizado três grupos sanguíneos (mestiços nelore x girolando (NG), nelore (Ne) e cruza industrial red angus x nelore (CI) O desempenho produtivo dos animais foi maior no período seco, resultado contrário ao que ocorre em sistemas de produção tradicional a pasto. No período seco é observado uma menor

disponibilidade de forragem e uma menor qualidade da forragem disponível. Os maiores ganhos de peso diário no período seco, foram obtidos devido a otimização das áreas de ILP, por estratégias adotada para a produção animal e, pela qualidade do pasto consorciado com as lavouras.

Tabela 3: Desempenho produtivo de animais em ILP.

	SECA				ÁGUA			
	Mestiço	Nelore	CI	MÉDIA	Mestiço	Nelore	CI	MÉDIA
PVI, KG	183,9	166,7	169,4	173,3	310,9	314	329,3	318,1
PVF, KG	310,9	314	329,3	318,1	407,8	404,3	442,7	418,3
GPV, KG/animal	127	147,3	159,9	144,7	96,9	90,3	113,4	100,2
GMD, kg/dia	0,712	0,837	0,908	0,822	0,47	0,438	0,55	0,486

(PVI)- Peso vivo inicial; (PVF) - Peso vivo final; (GPV) - Ganho peso vivo; (GMD) - Ganho médio diário

Fonte: ALVARENGA et al. (2007).

Os ganhos médios diários de 0,822 kg e 0,486 kg obtidos nos períodos de seca e das águas (Tabela 3), teve uma produtividade média de carne de 9,2 @ ha e em uma produção anual de 220,4 @ de carne na área do sistema ILP (Tabela 4), que representa ser números bem superiores à média da produtividade nacional, que é cerca de 3 @ ha ano.

As pastagens que compõem os sistemas de ILP, apresentam características bromatológicas mais favoráveis comparada as pastagens convencionais destinadas a nutrição de bovinos, devido a uma maior disponibilidade de matéria seca e maior valor nutricional de forragem consumida. Possibilitando uma maior seleção pelos animais das partes mais nutritiva das plantas melhorando a qualidade do alimento ingerido (ALMEIDA et al., 2013).

Os sistemas integrados permitem que o produtor obtenha maiores ganhos pois uma atividade é capaz de contribuir benéficamente para a outra. A escolha desses sistemas para a produção de bovinos de corte deve estar ligada as condições do produtor e demanda planejamento das atividades pois se trata de um sistema mais complexo conduzir um sistema de lavoura e pecuária, as atividades devem ser produzidas com um nível tecnológico compatível uma com a outra (MACHADO et al., 2010).



Estudos demonstram os benefícios da ILP por proporcionar uma união benéfica entre a interação solo, planta e animal. No Brasil por ter uma alta diversidade de culturas junto com os custos elevados de nutrição animal, tem estimulado os produtores a optar por esse sistema como opção de diversificação de baixo risco (MORAES et al., 2012). É essencial ter um bom conhecimento do comportamento das espécies a serem escolhidas para os sistemas integrados, evitando que tenha perda de produtividade nas culturas de grãos e na formação da pastagem, devido a competitividade (KLUTHCOUSKI et al., 2003).

Sistemas de ILP com soja vem se destacando por apresentar características de adaptabilidade e um bom retorno econômico. A cultura do milho no início do processo pode trazer dificuldades pela alta exigência nutricional no solo, sendo de grande importância a realização de manejos no solo, com revolvimento, incorporação de calcário e gesso e práticas conservacionistas (MACEDO et al., 2007). A forrageira a ser estabelecida em sistemas integrados, deve-se ter atenção alguns pontos de relevância como a longevidade, produtividade de matéria seca, fatores nutricionais e a boa aceitação pelos animais (MARANHÃO et al., 2009).

#### 2.4.1 Sistema Barreirão

Na década de 1980 teve início os primeiros estudos sobre a integração lavoura pecuária com a introdução do Sistema Barreirão. A Embrapa Arroz e Feijão (CNPAP) deu início as pesquisas objetivando a recuperação de áreas com degradadas na região dos cerrados (SILVA E CORREIA, 2011).

O objetivo da técnica é o aproveitamento da adubação residual utilizada na pastagem atual ou lavoura para restabelecer a espécie de pastagem existente a um custo menor. A produção de carne ou de leite obtida com a pastagem, de forma intensiva, ou da venda dos grãos da lavoura reduz parte dos custos de recuperação e renovação da pastagem (MACEDO, 1992).

#### 2.4.2 Sistema Santa Fé

A Embrapa Arroz e Feijão no ano de 2001 divulgou um novo modelo de ILP, o Sistema Santa Fé, que tem como objetivo produzir forrageiras para entressafra e

para fornecer cobertura de solo para o plantio direto (CECCON et al., 2013). Esse sistema proporciona uma rotação de culturas (milho, sorgo, milho e soja) com forrageiras, a opção mais utilizada para essa rotação são as forrageiras do gênero *Brachiaria*, no plantio direto ou convencional. É observado que as culturas anuais têm um bom desenvolvimento inicial em relação às forrageiras evitando a competitividade e assim a diminuição na produção de grãos. O sistema apresenta vantagens pois não modifica o cronograma de atividades da propriedade e não tem necessidade de equipamentos complexos para implantar. A forrageira que pode ser semeada junto da cultura anual ou cerca de 10 a 20 dias após o plantio desta (KLUTHCOUSKI et al., 2000).

O sistema proporciona uma menor competitividade da forrageira com a cultura anual promovendo uma produção de grãos superiores aos sistemas de monocultura. O uso de culturas como o milho é necessário a utilização de um número ideal de forrageiras/m<sup>2</sup> (de 4 a 6 plantas/m<sup>2</sup>) que promove um desenvolvimento inicial vigoroso das culturas (COBUCCI et al., 2001). Estudos realizados na Fazenda Santa Terezinha no estado de Minas Gerais demonstram que após a estabelecimento da ILP utilizando lavoura de soja, obteve um aumento da lotação animal de 1 UA/ha, para 3,2 UA/ha, ressaltando uma melhoria expressiva na qualidade das pastagens e na produção animal (KLUTHCOUSKI et al., 2004)

SILVA (2017), demonstrou que a *Urocloa brizhanta* cv marandu em lotação continua com taxa de lotação variável pode ter o acúmulo de forragem (AF) em até 60,4% maior no primeiro ano de uso de um pasto após dois anos de lavoura sendo soja na safra e milho na safrinha. Permitindo assim um ganho de 19,2% na taxa de lotação e de 23,8% no ganho médio diário dos animais avaliados. Demonstrando um aumento na produtividade animal, resultando em 729 kg/ha de ganho em peso por área, índice 29,9% maior do que o ganho em peso por área do sistema voltado apenas para pecuária (Tabela 4), esse número representa cerca de seis vezes maior que a média nacional que é de 120kg/ha.

Tabela 4: Acúmulo de forragem (AF), ganho em peso médio diário (GMD), taxa de lotação média (TL), ganho em peso por área (GPA), comparado entre o sistema ILP e pecuária tradicional.

Variáveis	Sistemas	
	P	ILP
AF (KG/HA)	13410b	21520a
GMD (G/DIA)	554b	686a
TL (KG/HA)	981b	1170a
GPA (KG/HA)	561b	729a

Fonte: SILVA (2017).

#### 2.4.3 Sistema Santa Brígida

A Embrapa em parceria com a Fazenda Santa Brígida localizada no município de Ipameri-GO desenvolveu em 2010 um novo modelo de ILP, o Sistema Santa Brígida. Tem como objetivo a incorporação de adubação verde no sistema de produtivo que permite aumentar a fixação biológica do nitrogênio atmosférico no solo. O consórcio é realizado através da utilizando leguminosas com forrageiras ou culturas anuais, principalmente o milho. É notório os benefícios com a melhoria da qualidade das pastagens e palhada para o Sistema de Plantio Direto (OLIVEIRA et al., 2010).

O milho é o segundo cereal mais produzido no Brasil, com produção aproximada de 106 milhões de toneladas de grãos na safra 2019/2020 (CONAB, 2021), é fundamental em sistemas complexos como a ILP, que se tenha noção dos custos de produção, auxiliando assim na tomada de decisão, quanto a formas de manejo que, além de promoverem aumento da produtividade, resultem em redução de custos e minimizem riscos ambientais (PARIZ, et al., 2009)

#### 2.4.4 Sistema São Mateus

Em 2013 surgiu o mais recente modelo de ILP o Sistema São Mateus que teve seu desenvolvimento realizado pela Embrapa em parceria com outras instituições. Foi desenvolvida como uma opção tecnológica que busca a recuperação de pastagens degradadas e proporcionar um maior desempenho produtivo de grãos em regiões com baixo teor de argila. Este sistema baseia-se na antecipação da correção química e física do solo, plantio de braquiária em consórcio com a soja, é realizado um pastejo leve com animais no período de entressafra do após a colheita

da soja com o objetivo de abater os custos na recuperação da pastagem. Foram obtidos resultados que demonstraram ganhos em produtividade de grãos de soja e rendimentos satisfatórios em desempenho da atividade pecuária, em decorrência das melhores condições na qualidade do solo que refletem na produção de grãos e da forrageira (SALTON et al., 2013).

#### 2.4.5 Sistema Santa Ana

O sistema é caracterizado pelo consórcio de capim e cultura anual forrageira como milho, sorgo, milheto, girassol, com intuito que seja realizada à colheita da cultura anual para a produção de silagem a ser utilizada no período seco, e recuperar pastagens degradadas. (DBO, 2015)

O Sistema Santa Ana pode ser utilizado em sistema de recuperação ou reforma de pastagem, no plantio convencional ou no sistema de plantio direto, o sistema de plantio convencional é mais recomendado para áreas em que existem sulcos de erosão, infestação de plantas daninhas de difícil controle ou adultas, alta presença de cupinzeiros, compactação superficial do solo e alto teor de alumínio (CORDEIRO et al., 2020).

Em experimento realizado na fazenda experimental da Unoeste, o Sistema proporcionou uma produção de 35 t ha de silagem de sorgo. Na Fazenda Santa Gina, o sistema proporcionou resultados similares. A área utilizada para testar o sistema suportava cerca de 1,0 UA ha, e após a adoção do sistema, passou a sustentar 3,0 UA ha, com ganho de peso médio diário 650g animal dia (Franco, 2015).

#### 2.4.6 Sistema São Francisco

É realizado pela sobressemeadura de uma forrageira do gênero *Panicum* de porte elevado sobre lavoura de soja ou milho no final do ciclo, auxiliando na recuperação de pastagens degradadas, permitindo uma boa cobertura do solo e auxiliando para que tenha bons resultados no plantio direto (EMBRAPA, 2017a).

O sistema São Francisco teve início em 2016 e teve como os principais benefícios observados a melhoria das propriedades químicas do solo; uma melhor qualidade de cobertura de solo, redução da ocorrência de doenças, insetos, pragas e plantas daninhas, uma maior produtividade e a redução de riscos pela diversificação de atividades (EMBRAPA, 2017b).

#### 2.4.7 Integração lavoura pecuária, consorciação entre milho e forrageiras

Para CRUZ et al., (2010) o milho (*Zea mays L.*) até hoje ainda tem seu local de origem como incerto, a principal hipótese é de que sua origem veio da América Central ao Hemisfério Norte. Tendo papel importante na alimentação das civilizações Maias, Incas e Astecas, e também ser um alimento que exercia uma importância religiosa. Após o seu descobrimento que teve seus primeiros registros na América central, o milho foi levado para a Europa como uma planta exótica para fins decorativos, depois de um grande período começou a ser utilizada como alimento e assim começou a ter importância econômica, expandindo assim para outros países do mundo. (MACIEL et al., 2021).

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de grãos, e tem como base uma agricultura competitiva e que busca ser sustentável e para isso tem utilizado de tecnologias como os sistemas integrados de produção agropecuária. Que dá condições de ocorrer o cultivo de soja (*Glycine max L.*) no verão, do milho (*Zea mays L.*) consorciado com capim-marandu (*Urochloa brizantha cv. Marandu*) no outono/inverno (DOMICIANO, 2019).

O plantio de milho consorciado com braquiária promove o aumento da produtividade de milho e de soja, no sistema de rotação ou sucessão sem que seja necessário o aumento de área (CECCON et al., 2014). Essa técnica de cultivo proporciona uma melhoria nas condições químicas e físicas do solo (Amado et al., 2007) e eliminação de plantas daninhas (CONCENÇO et al., 2013). Essa melhoria é devido a presença de palha e raízes da forrageira, que colaboram para a menor oscilação da temperatura (CECCON et al., 2009) e ocasiona uma atividade mais acentuada da macrofauna do solo (MARCHÃO et al., 2007). Ocorre também um maior acúmulo de massa de elevada relação carbono/Nitrogênio na superfície do solo, e

consequente maior quantidade de nutrientes a serem liberados no solo (ANDREOLA et al., 2000).

Para DA SILVA et al. (2019) a integração lavoura pecuária promoveu um ganho na produtividade média do milho de 6,9 t ha<sup>-1</sup>, sendo uma boa produtividade para o milho safrinha. Após a colheita houve a entrada dos 150 animais para o pastejo na área, entrando com uma média de doze arrobas por animal (0,62 UA ha<sup>-1</sup>), em três meses foi obtido um peso médio de quinze arrobas por animal (0,78 UA ha<sup>-1</sup>). Sendo assim houve um ganho de 232,5@ de carne, que representa 1,16@ de carne/ha em três meses. Este resultado demonstra a potencialidade da utilização do consórcio milho e braquiária proporciona para a engorda dos animais na entressafra, complementando na renda do produtor.

A presença dos animais não promoveu degradação física do solo após a entrada na área, devido a alguns fatores, como a baixa taxa de lotação e o período de pastejo em um período do ano com baixos índices de chuvas, o que torna o solo mais resistente à compactação (RIBEIRO et al., 2018). Junto a isso a técnica de rotação de culturas em plantio direto, com uso de diferentes espécies como milho, soja, feijão e algodão, que possuem diferenças no crescimento do sistema radicular e na biomassa vegetal produzida, assim promove uma melhoria nas propriedades físicas e químicas de solo (NUNES et al., 2018).

O uso de plantas que tenham um sistema radicular volumoso e agressivo proporciona melhores resultados de forma eficiente com maior potencialidade para estruturar solos compactados em um longo prazo (CALONEGO et al., 2011a). O Feijão Guandu (*Cajanus cajan*) tem seu sistema, radicular de uma profundidade maior, possibilitando assim transpor camadas que estejam compactadas do solo, auxiliando na diminuição da resistência a penetração de nutrientes, (FARIAS et al., 2013). A *Urochloa ruziziensis* tem se mostrado ser uma das gramíneas com maior capacidade de promover melhorias à estrutura do solo pela quantidade, qualidade e distribuição da fitomassa radicular (CALONEGO et al., 2011b).

### 3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A população mundial está em constante crescimento. Em proporção ao crescimento populacional deve também haver o aumento da disponibilidade de alimento, mas em tempos que a sociedade já se encontra próximo ao limite do desequilíbrio ambiental, é de extrema importância que essa produção de alimentos e de recursos seja realizada de forma sustentável, com o menor impacto possível ao meio ambiente e a abertura de novas áreas para produção.

A ILP demonstrou proporcionar um uso mais eficiente dos nutrientes no solo, um aumento dos níveis de matéria orgânica e da melhora na condição física e química do solo, pelo uso do consórcio ou sucessão de culturas obtendo uma relação harmônica influenciando de forma positiva na produtividade. A pecuária no sistema ILP, tem se provado bastante rentável pois proporciona alimentos de melhor qualidade e em maior quantidade para os animais proporcionando ao produtor obter uma maior densidade de animais por área e alcançando em períodos que seria considerado de baixos resultados produtivos resultados superiores comparado a sistemas extensivos tradicionais.

O sistema ILP tem sido uma ferramenta eficaz para que possa ser alcançado esse objetivo de produzir de uma forma mais sustentável, e além de ser economicamente recompensadora para o produtor, que otimiza suas áreas produtivas diminuindo o tempo de área em pousio, reduz custos, diversifica sua produção diminuindo os riscos causados por grandes oscilações de mercado.

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIEC; Associação Brasileira Das Indústrias Exportadoras De Carnes. BEEF REPORT 2020. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2020/> Acesso em: 20 set 2021. 2020.

ALMEIDA, R. G. et al. Recuperação de pastagens degradadas e impactos da pecuária na emissão de gases de efeito estufa. **Simpósio internacional de melhoramento de forrageiras**, v. 3, p. 384-400, 2011.

ALMEIDA, R.G.; BARBOSA, R.A.; ZIMMER, A.H. E KICHEL,A.N. Forrageiras em sistemas de produção de bovinos em integração. 2012.

ALVARENGA, R. C.; Gontijo Neto, M. M., Ramalho, J. H., Garcia, J. C., Viana, M. C. M., & Castro, A. A. D. N. Sistema de Integração Lavoura-Pecuária: o modelo implantado na Embrapa Milho e Sorgo. **Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica**, 2007.

AMADO, T. J. C.; PONTELLI, C. B.; SANTI, A. L.; VIANA, J. H. M.; SULZBACH, L. A. de S. Variabilidade espacial e temporal da produtividade de culturas sob sistema plantio direto. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 42, n. 8, p. 1101-1110, 2007.

ANDREOLA, F.; COSTA, L. M.; OLSZEWSKI, N. Influência da cobertura vegetal de inverno e da adubação orgânica e, ou, mineral sobre as propriedades físicas de uma terra roxa estruturada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, MG, v. 24, n. 4, p. 857-865, 2000.

ARAGÃO, A.; CONTINI, E. O agro no Brasil e no Mundo: uma síntese do período de 2000 a 2020. Embrapa SIRE, 2021.

AZEVEDO, D. M. M. R. A pecuária de corte no Brasil: a introdução do bovino zebu. *Agro Link*. Disponível em: [https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/a-pecuaria-de-corte-no-brasil--aintroucao-do-bovino-zebu\\_385142.html](https://www.agrolink.com.br/colunistas/coluna/a-pecuaria-de-corte-no-brasil--aintroucao-do-bovino-zebu_385142.html). Acesso em 25 set 2021. 2007.

BALBINO, L.C.; BARCELLOS, A. DE O. E STONE, L.F. Marco referencial: integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF). Embrapa. Brasília, DF. 130 pp. 2011.

BALBINOT JUNIOR, A.A.; MORAES, A. DE; VEIGA, M. DA; PELISSARI, A. E DIECKOW, J. Integração lavoura-pecuária: intensificação de uso de áreas agrícolas. *Ciênc Rur*, 39: 1925-1933. 2009.

BORGHI, E.; GONTIJO NETO, M. M.; RESENDE, R. M. S.; ZIMMER A. H.; DE ALMEIDA R. G.; MACEDO, M. C. M. Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação. **Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2018.



BUNGENSTAB, D. J. Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável/ Davi José Bungenstab, editor técnico. – 2.ed. – Brasília, DF: Embrapa, 239 pg. 2012.

CALONEGO, J. C.; BORGHI E.; CRUSCIOL C.A.C. Intervalo hídrico ótimo e compactação do solo com cultivo consorciado de milho e braquiária. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.35, n.6, p.2183-2190, 2011.

CALONEGO, J. C.; GOMES, T. C.; SANTOS, C. H.; TIRITAN, C. S. Desenvolvimento de plantas de cobertura em solo compactado. *Bioscience Journal*, v.27, n.2, 2011.

CECCON, G.; BORGHI, E. E CRUSCIOL, C.A.C. Modalidades e métodos de implantação do consórcio milho-braquiária. In: Ceccon, G. Consórcio milho-braquiária. Embrapa. Brasília. DF. 175 pp. 2013.

CECCON, G.; KURIHARA, C. H.; STAUT, L. A. Manejo de *Brachiaria ruziziensis* em consórcio com milho safrinha e rendimento de soja em sucessão. *Revista Plantio Direto*, Passo Fundo, v. 19, n. 113, p. 4-8, 2009.

CECCON, G.; SILVA, J. F. da; NETO, A. L. N.; MAKINO, P. A.; SANTOS, A. dos. Produtividade de milho safrinha em espaçamento reduzido consorciado com populações de plantas de *Brachiaria ruziziensis*. *Revista Brasileira de Milho e Sorgo*, Sete Lagoas, v. 13, n. 3, p. 326-335, 2014.

CONAB; Produção de grãos tem previsão de aumento de 5,7%, chegando a 271,7 milhões de toneladas. <https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/3989-producao-de-graos-tem-previsao-de-aumento-de-5-7-chegando-a-271-7-milhoes-de-toneladas>. 2021.

CONCENÇO, G.; CECCON, G.; CORREIA, I. V. T.; LEITE, L. F.; ALVES, V. B. Ocorrência de espécies daninhas em função de sucessões de cultivo. *Planta Daninha*, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 359-368, 2013.

CORDEIRO, L.; KLUTHCOUSKI, J.; SILVA, J.; ROJAS, D.; OMOTE, H.; MORO, E.; SILVA, P. C. G.; TIRITAN, C. S.; LONGEN, A. Integração Lavoura-Pecuária em Solos Arenosos: estudo de caso da Fazenda Campina no Oeste Paulista. **Embrapa Cerrados-Documentos (INFOTECA-E)**, 2020.

CORRÊA, D. P. GERMANO, M. H. S., DA SILVA, P. K. M., DOS SANTOS MENDEIRO, W., DA SILVA, D. G., FIORELLI, E. C.; FERREIRA, E. Associação milho-forrageira em Rolim de Moura, Rondônia. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 5, p. 25136-25155, 2020.

CPEA; CNA. CENTRO DE ESTUDOS AVANÇADOS EM ECONOMIA APLICADA; CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL. Panorama do Agro. 2020.

CRUZ, J. C. PEREIRA FILHO, I. A., ALVARENGA, R. C., GONTIJO NETO, M. M., VIANA, J. H. M., OLIVEIRA, M. D., MATRANGOLO, W. J. R., & ALBUQUERQUE FILHO, M. D. Cultivo do Milho. Embrapa Milho e Sorgo Sistemas de Produção, 2 ISSN 1679-012X Versão Eletrônica 6ª edição Set./2010.

DA SILVA, A. G., DE ASSIS, R. L., DE OLIVEIRA, C. A. A., FERREIRA, C. J. B., TEIXEIRA, I. R., ALMEIDA, K. D. L., & DO CARMO, E. L. Variabilidade dos atributos físicos do solo e dinâmica da palhada em sistema integração lavoura-pecuária no cerrado. **Brazilian Journal of Maize and Sorghum**, v. 18, n. 3, p. 429-440, 2019.

DBO. Sistema simples para integrar lavoura-pecuária. DBO: A revista de negócios da pecuária. São Paulo, ano 34, v.414, p.18-23, abr. 2015.

DE CARVALHO, T. B.; DE ZEN, S. A cadeia de Pecuária de Corte no Brasil: evolução e tendências. **Revista iPecege**, v. 3, n. 1, p. 86-87, 2017.

DIAS FILHO, M. B. Degradação de pastagens: o que é e como evitar. **Embrapa Amazônia Oriental-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E)**, 2017.

DIAS-FILHO, M. B. Os desafios da produção animal em pastagens na fronteira agrícola brasileira. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, p. 243-252, 2011.

DIAS-FILHO, Moacyr Bernardino. Diagnóstico das pastagens no Brasil. **Embrapa Amazônia Oriental-Documentos (INFOTECA-E)**, 2014.

DOMICIANO, L. F., DE ABREU, J. G., PEDREIRA, B. C. Análise de espectro luminoso sobre o capim-marandu consorciado com milho em sistemas integrados de produção agropecuária. In: **Embrapa Agrossilvipastoril-Resumo em anais de congresso (ALICE)**. In: MOSTRA DA PÓS-GRADUAÇÃO DA UFMT, 11., Cuiabá, MT. 2019

EMBRAPA a. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Cerrados. Sistema de iLP São Francisco é lançado em Goiás. 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/busca-de-noticias/-/noticia/24174174/> sistema-deilp-sao-francisco-e-lancado-em-goias. Acesso em: 25 nov 2021. 2017.

EMBRAPA b. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Cerrados. Integração Lavoura-Pecuária: Sistema São Francisco. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/22441067/dia-de-campo-na-tv---integracao-lavoura-pecuaria-sistema-sao-francisco>. [Acesso em: 25 nov 2021]. 2017.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Agrobiologia Pastagens. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agrobiologia/pesquisa-e-desenvolvimento/pastagens>. 2021.

FARIAS, L. N.; BONFIM-SILVA, E. M.; PIETRO-SOUZA, W.; VILARINHO, M. K. C.; SILVA T. J. A.; GUIMARÃES, S. L. Características morfológicas e produtivas de feijão guandu anão cultivado em solo compactado. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17,n.5, p.497-503, 2013.

FRANCO, M. Santa Ana é nova opção para reforma de pastagens: sistema, lançado pela Unoeste em parceria com a Embrapa, permite produzir silagem e elevar capacidade de lotação a baixo custo. *Revista DBO*, ano 34, n. 314, abril de 2015, p. 106-108. 2015.

GALHARTE, C. A.; CRESTANA, S. **Avaliação do impacto ambiental da integração lavoura-pecuária: Aspecto conservação ambiental no cerrado**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental v.14, n.11, p.1202–1209, Campina Grande, PB, UAEA/UFCEG.]. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/37445751.pdf> Acesso em: 17 out 2021. 2010

GOUVELLO, C. de. **Estudo de baixo carbono para o Brasil**. Brasília: Banco Mundial, 278p. 2010.

IBGE INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PPM 2020: rebanho bovino cresce 1,5% e chega a 218,2 milhões de cabeças. Rio de Janeiro; 2021. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/31722-ppm-2020-rebanho-bovino-cresce-1-5-e-chega-a-218-2-milhoes-de-cabecas>. Acesso em 3 out 2021. 2021

KLUTHCOUSKI, J.; COBUCCI, T.; AIDAR, H.; YOKOYAMA, L.P.; OLIVEIRA, I.P. DE; COSTA, J.L.S. DA; SILVA, J.G.; VILELA, L.; BARCELLOS A.O. DE. E MAGNABOSCO, C.U. Sistema Santa Fé - tecnologia Embrapa: integração lavoura-pecuária pelo consórcio de culturas anuais com forrageiras, em áreas de lavoura, nos sistemas direto e convencional. Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás. GO. 28 pp. 2000.

KLUTHCOUSKI, J.; YOKOYAMA, L.P. Opções de integração lavoura-pecuária.. Integração Lavoura-Pecuária. Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás. GO. 4: 131-141. 2003.

KLUTHCOUSKI, J.; AIDAR, H.; STONE, L. F.; COBUCCI, T. Integração lavoura-pecuária e o manejo de plantas daninhas. **Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2004.

KUNRATH, T.R.; CARVALHO, P.C.F. DE; CADENAZZI, M.; BREDEMEIER, C.; ANGHINONI, I. Grazing management in an integrated croplivestock system: soybean development and grain yield. Revista Ciências Agrárias, 46: 645-653. 2015.

MACEDO, M. C. M. Degradação de pastagens, alternativas de recuperação e renovação, e formas de mitigação. In: **Embrapa Gado de Corte-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: ENCONTRO DE ADUBAÇÃO DE PASTAGENS DA SCOT CONSULTORIA-TEC-FÉRTIL, 1., 2013, Ribeirão Preto, SP. Anais... Bebedouro: Scot Consultoria, p. 158-181., 2013.

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

MACEDO, M. C. M.; DE ARAÚJO, A. R. Sistemas de produção em integração: alternativa para recuperação de pastagens degradadas. **Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro científico (ALICE)**, 2019.

MACEDO, M. C. Métodos de recuperação de pastagens degradadas. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) CNPQC**, 1992.

MACEDO, M.C.M. E ZIMMER, A.H. Sistemas integrados de lavoura pecuária na região dos Cerrados do Brasil. Simpósio Internacional em Integração Lavoura-Pecuária. Anais.UFPR, UFRGS. Curitiba. PR. 24 pp. 2007.

MACHADO, C. H. C. Análise histórica das raças zebuínas no Brasil e estudo do consumo alimentar residual (car) como critério de seleção. 2015.

MACHADO, L. A. Z.; BALBINO, L. C.; CECCON, G. Integração lavoura-pecuária-floresta. 1. Estruturação dos sistemas de integração lavoura-pecuária. **Embrapa Agropecuária Oeste-Documentos (INFOTECA-E)**, 2011.

MACHADO, L.A.Z.; CECCON, G. Sistemas integrados de agricultura e pecuária. In: Pires, A.V. (Ed.). Bovinocultura de corte. Editora FEALQ. Piracicaba. 2: 1401-1462. 2010.

MACIEL, L. M.; DE TUNES, L. V. M. A importância do controle de qualidade nas sementes de milho. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 49934-49938, 2021.

MARANHÃO, C.M.A. DE; SILVA, C.C.F.; BONOMO, P. E PIRES, A.J.V. Produção e composição químico-bromatológica de duas cultivares de braquiária adubadas com nitrogênio e sua relação com o índice SPAD. *Acta Scientiarum. Anim Sci*, 31: 117-122. 2009.

MARCHÃO, R. L.; BALBINO, L. C.; SILVA, E. M. da; SANTOS JÚNIOR, J. D. G.; SÁ, M. A. C. de; VILELA, L.; BECQUER, T. Qualidade física de um Latossolo Vermelho sob sistemas de integração lavoura-pecuária no Cerrado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 42, n. 6, p. 873-882, 2007.

MARION, J. C. Contabilidade Rural: Contabilidade Agrícola, contabilidade da Pecuária, Imposto de Renda – Pessoa Jurídica. São Paulo, 278p. 2007.

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.

MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; ANGHINONI, I.; LUSTOSA, S.C.; COSTA, S.E.V.G.A. E KUNRATH, T.R. Crop-livestock integration in Brazilian subtropics. *International Symposium on Integrated Crop-Livestock Systems. Proceedings. UFRGS. Porto Alegre. Brasil. 2012.*

MOUTINHO, F. F. B. **Na trilha do boi: ocupação do território brasileiro pela pecuária**. Editora Gramma, 14p. 2019.

MUNIZ, L. C. Análise econômica da integração lavoura e pecuária com a utilização do system dynamics. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45., 2007, Londrina. Anais...Londrina: SBEASR, 2007.

NASCIMENTO, V. A.; BATISTA FILHO, M.; DIAS, M. Evolução do efetivo de bovinos no Brasil, estado de Goiás e município de Jataí (GO). **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v. 13, n. 23, . P.613. 2016.

NUNES, M. R.; VAN ES, H. M.; SCHIN DELBECK, R.; RISTOW, A. J.; RYAN, M. No-till and cropping system diversification improve soil health and crop yield. *Geoderma*, v. 328, n. 1, p. 30-43, 2018.

OECD; FAO; ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. OECD Publishing. Paris. 2015.

OLIVEIRA, P. DE; KLUTHCOUSKI, J.; FAVARIN, J.L. E SANTOS, D.C. . Sistema Santa Brígida - tecnologia Embrapa: consorciação de milho com leguminosas. Embrapa Arroz e Feijão. Santo Antônio de Goiás. GO. 16 pp. 2010.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; TARSITANO, M. A. A.; BERGAMASCHINE, A. F.; BUZETTI, S.; CHIODEROLI, C. A. DESEMPENHOS TÉCNICOS E ECONÔMICOS DA CONSORCIAÇÃO DE MILHO COM FORRAGEIRAS DOS GÊNEROS Panicum E Brachiaria EM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, [S. l.], v. 39, n. 4, p. 360–370. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/5651>. Acesso em: 31 out. 2021. 2009

PEIXOTO, A. M. **Evolução histórica da pecuária de corte no Brasil**. In: PIRES, A.V. Bovinocultura de Corte. Piracicaba: FEALQ, v.1, p.3-10, 2010.

RIBEIRO, K. D.; SOUZA, L. K. Limites de Atterberg e sua correlação com a granulometria e matéria orgânica dos solos. *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, v. 12, n. 2, p. 185-196, 2018.

SALTON, J.C.; KICHEL, A.N.; KRUKER, J.M.; ZIMMER, A.H.; MERCANTE, F.M. E ALMEIDA, R.G. Sistema São Mateus - sistema de integração lavoura-pecuária para a região do Bolsão Sul-Matogrossense. Embrapa Agropecuária Oeste. Dourados. MS. 6 pp. 2013.

SENAR; Serviço Nacional de Aprendizagem Rural, Recuperação de Pastagens Degradadas. Programa ABC Cerrado. 2019.

SILVA N; M; F; Aspectos técnicos e econômicos da pecuária de corte em sistemas Lavoura-Pecuária-Floresta. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Mato Grosso. Mato Grosso, MT, BR. 2017

SILVA, L.A. E CORREIA, A.F.K. . Manual de boas práticas de fabricação para indústria fracionadora de alimentos *Revista de Ciências & Tecnologia*, 16: 39-57. 2011.

SILVA, M. C.; BOAVENTURA, V. M.; FIORAVANTI, M. C. S. História do povoamento bovino no Brasil Central. *Revista UFG*, n.13, p.34-41, 2012.

TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N.; A trajetória da pecuária bovina brasileira. **Caderno Prudentino de Geografia**, Presidente Prudente, n.36, v.1, p.26-38, jan./jul. 2014.

TOWNSEND, C. R; COSTA, N. de L.; PEREIRA, RG de A. Aspectos econômicos da recuperação de pastagens na Amazônia Brasileira. **Embrapa Roraima-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2010.

TRECENTI, R.; OLIVEIRA, M. C.; HASS, G. Integração lavoura-pecuária-silvicultura. Brasília: MAPA/SDC, 2008.

VILELA, L.; MARTHA, J.R.G.B.; MACEDO, M.C.M.; MARCHÃO, R.L.; GUIMARÃES, R.J.R.; PULROLNIK, K.E MACIEL, G. A. 2011. Sistemas de integração lavoura-pecuária na região do Cerrado. Pesq Agropec Bras. 46: 1127–1138

ZIMMER, A. H.; MACEDO, M. C. M.; KICHEL, A. N.; ALMEIDA, R. G. de. Degradação, recuperação e renovação de pastagens, Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 42 p. 2012.



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS  
PRÓ-REITORIA DE DESENVOLVIMENTO  
INSTITUCIONAL  
Av. Universitária, 1089 | Setor Universitário  
Caixa Postal 86 | CEP 74605-010  
Goiânia | Goiás | Brasil  
Fone: (62) 3946.3081 ou 3089 | Fax: (62) 3946.3080  
www.pucgoias.edu.br | prodin@pucgoias.edu.br

## RESOLUÇÃO n°038/2020 – CEPE

### ANEXO I

#### APÊNDICE ao TCC

##### Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante João Vitor Ferreira Rocha  
do Curso de Zootecnia, matrícula 2016.0027.023-9,  
telefone: 62 99610-9566 e-mail joaovitorferrera07@gmail.com, na  
qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei dos Direitos  
do autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o  
Trabalho de Conclusão de Curso intitulado  
Utilização da integração Jovena pecuária na  
recuperação de áreas degradadas,  
gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões  
do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado  
(Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Video (MPEG,  
MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a  
título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 13 de dezembro de 2021.

Assinatura do(s) autor(es): João Vitor Ferreira Rocha

Nome completo do autor: João Vitor Ferreira Rocha

Assinatura do professor-orientador: Antônio Viana Filho

Nome completo do professor-orientador: Antônio Viana Filho