

Amanda Vasconcelos Guimarães  
(Organizadora)

# ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura



Amanda Vasconcelos Guimarães  
(Organizadora)

# ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura



**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Zootecnia: sistema de produção animal e forragicultura

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadora:** Amanda Vasconcelos Guimarães

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Z87 Zootecnia: sistema de produção animal e forragicultura / Organizadora Amanda Vasconcelos Guimarães. - Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-936-0

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.360222202>

1. Zootecnia. I. Guimarães, Amanda Vasconcelos (Organizadora). II. Título.

CDD 636

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos - CRB-8/9166

**Atena Editora**

Ponta Grossa - Paraná - Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.





## APRESENTAÇÃO

A demanda por proteína animal, como carne e leite, é crescente e estimulada pelo crescimento populacional. Atualmente, o desafio da produção animal é produzir alimentos em quantidade e qualidade, em sistemas de produção que se ajustem às realidades específicas locais e regionais, considerando aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais, de forma competitiva e sustentável. Nesse sentido, pesquisadores e pecuaristas brasileiros estão cada vez mais atentos as mudanças e exigências do setor de produção, buscando soluções e tecnologias para garantir eficiência produtiva, competitividade e a sustentabilidade dos sistemas de produção animal.

O e-book, intitulado “Zootecnia: Sistemas de produção animal e forragicultura”, traz sete capítulos sobre diferentes assuntos da produção animal e produção de forragem. Esta obra abordará temas como: avaliação dos princípios de saúde e bem-estar animal, uso de termografia na produção de suínos, mensuração de garupa como uma ferramenta para seleção de matrizes, potencial carrapaticida da geoprópolis de abelha urucu, uma revisão sobre a viabilidade da produção de leite a pasto no Brasil, bem como, o uso de sistemas integrados como estratégia de renovação e recuperação de pastagem degradadas, e efeito do uso de aditivos sobre a composição nutricional de silagem de cana-de-açúcar.

Este é um material multidisciplinar, destinado a produtores rurais, acadêmicos e profissionais das áreas de zootecnia, veterinária, agronomia, e todos aqueles que buscam conhecimento científico de fácil acesso. Assim, cabe aqui agradecer aos autores, por terem colaborado enviando seus trabalhos e a Atena Editora por permitir a divulgação científica e publicação simplificada de textos em diferentes áreas de conhecimento.

Amanda Vasconcelos Guimarães




## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

AVALIAÇÃO *in vitro* DO USO DA GEOPRÓPOLIS DE ABELHA URUÇU (*Melipona scutellaris*) COMO AGENTE CARRAPATICIDA

Islane Lorrannie Carvalho Fagundes

Fred da Silva Julião

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222021>

### **CAPÍTULO 2..... 12**

USO DE TERMOGRAFÍA INFRARROJA EN LA PRODUCCIÓN PORCINA DE PRECISIÓN. VALIDACIÓN DE EQUIPOS Y EXPERIENCIAS

Paula Sánchez-Giménez

Laura Martínez Alarcón


Iván Galindo

Antonio Marín-Moya

Livia Mandonça Pascoal

Sarah Chagas

Guillermo Ramis


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222022>

### **CAPÍTULO 3..... 25**

MENSURAÇÃO DA SUPERFÍCIE DE GARUPA DE NOVILHAS DA RAÇA NELORE (*Bos taurus, indicus*)

Wellington Hartmann

Jessica Aparecida Farias

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222023>

### **CAPÍTULO 4..... 29**

BEM-ESTAR DE BOVINOS DE LEITE NA MICRORREGIÃO DE ERECHIM – RS: PRINCÍPIOS DE BOA SAÚDE E COMPORTAMENTO APROPRIADO

Diego Azevedo Mota


Aline Fachin Martini

Bruna Laurindo Rosa

Samuel de Paula

Márcia Maria Oziembowski

Nerandi Luiz Camerini

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222024>

### **CAPÍTULO 5..... 41**

PRODUÇÃO DE LEITE A PASTO NO BRASIL

Haroldo Wilson da Silva

Arleto Tenório dos Santos

Luis Eduardo Vieira Pinto

Maycon Amim Vieira

Pierro Eduardo Perego

Thadeu Henrique Novais Spósito

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222025>

**CAPÍTULO 6..... 52**

**INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA COMO ESTRATÉGIA PARA RECUPERAÇÃO E  
RENOVAÇÃO DE ÁREAS DE PASTAGEM DEGRADADA**

Albert José dos Anjos


Alberto Jefferson da Silva Macêdo

Danielle Nascimento Coutinho

Carolina de Paula Pires

Rafael Lelis de Freitas

Haviner Paixão de Sena

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222026>

**CAPÍTULO 7..... 65**

**EFEITO DA APLICAÇÃO DE ALTOS TEORES DE BENZOATO DE SÓDIO NA  
COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL DA SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR**


Miguel Antonio Lara-Calderón

Celso Heinzen Junior

Odimári Pricila Prado Calixto

Egon Henrique Horst

Valter Harry Bumbieris Junior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.3602222027>

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 72**

**ÍNDICE REMISSIVO..... 73**

## INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA COMO ESTRATÉGIA PARA RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO DE ÁREAS DE PASTAGEM DEGRADADA

Data de aceite: 01/02/2022

Data de submissão: 03/12/2021

### **Albert José dos Anjos**

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia  
Viçosa – Minas Gerais  
<http://orcid.org/0000-0002-5252-1225>

### **Alberto Jefferson da Silva Macêdo**

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia  
Viçosa – Minas Gerais  
<https://orcid.org/0000-0002-2789-0221>

### **Danielle Nascimento Coutinho**

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia  
Viçosa – Minas Gerais  
<https://orcid.org/0000-0002-0136-6536>

### **Carolina de Paula Pires**

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia  
Viçosa – Minas Gerais  
<https://orcid.org/0000-0002-8901-4139>

### **Rafael Lelis de Freitas**

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia  
Viçosa – Minas Gerais  
<https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0003-2831-9745>

### **Haviner Paixão de Sena**

Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Zootecnia  
Viçosa – Minas Gerais  
<https://orcid.org/0000-0002-3529-5473>

**RESUMO:** No Brasil, cerca de 70% das pastagens encontram-se degradadas ou em processo de degradação. Nesse contexto, a integração lavoura-pecuária (ILP), ao promover a integração entre atividades agrícolas e pecuárias, pode produzir diversos benefícios ao ecossistema por meio da consorciação entre culturas graníferas e forrageiras, através da sucessão de forrageiras e culturas anuais, da rotação de culturas com pastagens, ou ainda promovendo a recuperação ou a renovação dessas áreas. A ILP propicia melhorias de ordem biológica, como a menor incidência de fitopatologias e maior atividade da microbiota do solo, trazendo benefícios para a fertilidade do solo, uma vez que os fertilizantes são utilizados de maneira mais eficientes, bem como, favorecendo a ciclagem de nutrientes. A cobertura do solo promovida pela pastagem facilita o plantio direto e reduz a incidência de plantas daninhas, reduzindo a competição e favorecendo o desenvolvimento da cultura. Custódio, Pasqualetto e Oliveira (2003) observaram aumento de  $\pm 40\%$  no peso da espiga com sabugo no sistema de plantio direto quando comparado aos sistemas de produção convencional e barreirão, o que demonstra que através da ILP torna-se possível obter maior lucratividade na atividade agropecuária, principalmente devido à redução no custo de produção.

**PALAVRAS-CHAVE:** Manejo de áreas integradas, produção de forragem, sistema agropastoril, sustentabilidade.

## CROP-LIVESTOCK INTEGRATION AS A STRATEGY FOR RECOVERY OR RENEWAL OF DEGRADED PASTURES AREAS

**ABSTRACT:** In Brazil, around 70% of pasture are degraded or in the process of degradation. In this context, the integrated crop-livestock systems (ICLS), by promoting the integration between agricultural and livestock activities, can produce several benefits to the ecosystem through the intercropping between grain and forage crops, through the succession of forage and annual crops, rotation of crops with pastures, or even promoting the recovery or renewal of this areas. The ICLS provides biological improvements, such as lower incidence of phytopathologies and greater soil microbiota activity, also bringing benefits to soil fertility, since fertilizers are used more efficiently, favoring cycling of nutrients. Soil coverage promoted by pasture for direct planting and reduces the incidence of weeds, reducing competition and favoring crop development. Custódio, Pasqualetto and Oliveira (2003) observed an increase of  $\pm 40\%$  in the weight of ear with cob in the no-tillage system when compared to conventional and “barreirão” production systems, which shows that through ICLS it is possible to obtain greater profitability in the agricultural activity, mainly due to the reduction in production cost.

**KEYWORDS:** Agropastoral systems, forage production, integrated land management, sustainability.

### INTRODUÇÃO

No Brasil aproximadamente 70% das pastagens estejam degradadas ou em processo de degradação, ou seja, em processo evolutivo de perda de vigor, não sendo possível a recuperação natural da área e comprometendo a produtividade animal e vegetal, estando grande parte dessas áreas concentradas nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste (DIASFILHO, 2014).

Diante desse cenário, a integração lavoura-pecuária (ILP), que integra atividades de agrícolas e pecuárias, pode ser implantada através da consorciação entre culturas graníferas e forrageiras; em sucessão de forrageiras e culturas anuais; em rotação de culturas com pastagens perenes; e ainda para recuperação ou renovação de pastagens com o uso de culturas agrícolas (ALVARENGA et al., 2015) que será o enfoque desta revisão.

A recuperação ou renovação das áreas de pastagens em degradação trazem vários benefícios, dentre os quais a melhoria da eficiência de uso da terra, da preservação do solo e da água e auxilia no aumento de sequestro de carbono no solo (HUNGRIA, NOGUEIRA; SILVA, 2016).

Em 2021, 165,2 milhões de hectares foram utilizados no Brasil para a produção de bovinos (187,55 milhões de cabeças), destes, 8,6% correspondem a áreas pastagens em uso integrado principalmente com grãos. Nos últimos trinta anos a produtividade animal por área saltou de 1,6 para 4,2 arrobas ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, ao passo em que se observou redução de 13,6% na área de pastagens total para o mesmo período (BEEF REPORT, 2021). A crescente demanda por sistemas de produção animal mais sustentáveis que promovam

melhorias em termos ambientais, sociais e econômicos, tem tornado os sistemas integrados uma opção para reduzir custos com reforma ou renovação das pastagens, além de maximizar o uso racional da terra, diversificar e verticalizar a produção, além de agregar valores aos produtos através do aproveitamento dos recursos e benefícios que uma atividade proporciona a outra (MELLO et al., 2004).

Objetiva-se, por meio desta revisão, demonstrar os efeitos do sistema ILP nos componentes agrícola, forrageiro e animal, evidenciando os principais benefícios desta técnica para a recuperação ou renovação de áreas de pastagens degradadas em território brasileiro e para o incremento produtivo da atividade agrícola e pecuária com base na sustentabilidade.

## DEGRADAÇÃO DE PASTAGENS

Pastos em processo de degradação apresentam perda no vigor de rebrotação, na produtividade e dificilmente a recuperação não ocorrerá de forma natural, resultando na diminuição da produção animal e maiores danos advindos de pragas, doenças e plantas invasoras (MACEDO & ARAÚJO, 2012).

Vários são os fatores que podem ocasionar a degradação da pastagem ao longo do tempo, dentre estes, a escolha da espécie forrageira inadequada, erros na formação da pastagem, falhas de manejo e a não reposição de nutrientes configuram como os principais condicionantes do processo evolutivo de degradação (KICHEL et al., 1999).

Com relação a espécie forrageira, Peron & Evangelista (2004) relatam a existência de espécies ou cultivares que podem ser indicados para cada tipo de solo, nível tecnológico e produtividade desejada. Isso é interessante, uma vez que o “Ciclo dos capins” perpetua até os dias atuais, visto que a simples substituição da gramínea forrageira por cultivares recém-lançados é uma prática usual pelos produtores, porém de pouco valia para a resolução do problema da degradação de pastagens (FONSECA et al., 2010).

Ao realizar a formação da área de pastagem cuidados relativo à qualidade das sementes são importantes, pois a quantidade de sementes necessária para o adequado estabelecimento da gramínea é relacionado a este fator. Além disso, cuidados com a época de implantação e o correto preparo do solo, incluindo subsolagem, aragem e gradagem, em associação com a correção da fertilidade do solo exercem papel primordial no sucesso da fase de implantação. Outros cuidados incluem as atividades de controle de fitopatologias e plantas indesejáveis (PERON & EVANGELISTA, 2004).

Áreas de pastagem com carga animal acima da capacidade de suporte e a utilização de métodos de pastejo inadequados também tem forte contribuição para a degradação de pastagens (MACEDO & ARAÚJO, 2012). Nesse sentido, o ajuste da taxa de lotação ( $UA\ ha^{-1}$ ) em função da disponibilidade de forragem é um importante fator que deve ser considerado em todas as propriedades, visando a perenidade da cultura e otimização do

sistema pecuário.

A utilização do fogo visando eliminar a macega durante o final do período da seca e proporcionar uma vigorosa rebrotação no início do período chuvoso também tem contribuído sobremaneira para o processo de degradação das pastagens (QUEIROZ et al., 2005). Essa é uma prática antiga, e sua aplicação deve ser evitada, uma vez que causa danos ao solo e ao meio ambiente como um todo.

Outro importante fator responsável por favorecer o processo de degradação de pastagens é a não reposição dos nutrientes removidos do solo pelas plantas. As pastagens brasileiras são caracterizadas pelo monocultivo de gramíneas, sendo nessas condições reconhecidas pelo maior *output* de nutrientes, tornando as pastagens improdutivas e predispostas a infestação por plantas daninhas no decorrer do tempo, culminando na degradação da pastagem (SANTOS & FONSECA, 2016).

Entretanto, falhas momentâneas dificilmente contribuem para a degradação de pastagens, uma vez que este processo está estreitamente relacionado ao manejo inadequado empregado ao longo de vários anos (QUEIROZ et al., 2005). Apesar da relevância de todos esses fatores, no Brasil a degradação das pastagens se deve principalmente ao emprego de elevadas taxas de lotação e a inadequada ou inexistente reposição de nutrientes, resultando no surgimento de espécies invasoras, pragas e doenças, compactação do solo e erosão do solo (ZIMMER et al., 2012).

## RECUPERAÇÃO E RENOVAÇÃO: ENTENDENDO AS DIFERENÇAS

O termo recuperação é destinado ao processo de restabelecimento da produção forrageira mantendo-se a mesma espécie ou cultivar (ZIMMER et al., 2012). A renovação, por sua vez, refere-se à introdução de uma nova espécie forrageira em uma determinada área de pasto e tem por objetivo substituir aquela espécie ou cultivar por outra, que seja mais adaptada às condições de solo, clima e manejo (BORGHI et al., 2018).

Tanto a renovação quanto a recuperação de áreas de pastagem podem ser realizadas de forma direta ou indireta. Quando da associação com a agricultura, como no caso da ILP, a renovação ou recuperação do pasto se dá de maneira indireta (KICHEL et al., 1999).

Conforme elucidado por Macedo & Araújo (2012) esta forma de recuperação inclui a realização de práticas mecânicas, químicas e culturais, podendo se utilizar do plantio de pastos ou lavouras anuais, por determinado período de tempo. Nesse tipo de modalidade, a recuperação e renovação da gramínea são favorecidas pelo efeito residual ocasionado pela adubação da cultura anual em uso (VILELA et al., 2011).

Entretanto, mesmo optando-se pela recuperação indireta, em sistemas de ILP a recuperação e renovação pode ser dividida em dois sistemas, conforme demonstrado por Kichel et al. (1999).

- Por meio do plantio simultâneo da cultura anual e a gramínea forrageira, ou

através do aproveitamento do banco de sementes forrageiras existente no solo. Nessa situação, após a colheita da cultura agrícola tem-se o pasto renovado ou recuperado.

- No segundo sistema, a cultura anual é implantada individualmente, podendo permanecer como cultura exclusiva por um ou mais anos, com a gramínea forrageira retornando após esse período.

A opção pela recuperação ou renovação da área de pastagem será dependente do grau de degradação, do objetivo do produtor, do sistema de produção, da disponibilidade de mercado e da disponibilidade de recursos financeiros (BORGHI et al., 2018).

## **DEFINIÇÃO DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA**

Várias definições podem ser encontradas para ILP nos meios científicos brasileiros. Alvarenga et al. (2008) definem a ILP como sendo a diversificação, rotação, consorciação ou sucessão das atividades agrícolas e pecuárias dentro da propriedade rural de forma planejada, constituindo um mesmo sistema, de tal maneira que há benefícios para ambas atividades.

Assmann et al. (2008), por sua vez, definem ILP como o aproveitamento do solo para a produção agropecuária e reduzir o uso de fontes exteriores ao sistema (energia e produtos químicos), valorizando ao máximo os recursos naturais e aproveitando os processos naturais de regulação. Definição equiparada também foi proposta por pesquisadores de vários centros da EMBRAPA onde os mesmos também evidenciam a eficiência no uso de máquinas, equipamentos e mão-de-obra, a geração de emprego e renda, a melhoria nas condições sociais no meio rural, e a diminuição nos impactos ao meio ambiente, visando a sustentabilidade, como atributos característicos para definirem o sistema ILP (MACEDO, 2009).

As vantagens deste sistema são amplamente conhecidas e bem definidas. Comparado ao tradicional sistema de produção, seja ele agrícola ou pecuário, a ILP possibilita a exploração econômica do solo durante todo o ano ou, pelo menos, em grande parte, favorecendo o aumento na oferta de grãos, fibras, lã, carne, leite e agroenergia a custos mais baixos, devido ao sinergismo entre a lavoura e a pastagem (MORAES, 1993; ALVARENGA et al., 2008;).

## **COMPONENTES DO SISTEMA E SUAS CARACTERÍSTICAS**

Além da degradação das áreas de pastagem, grandes extensões de área com monocultivo da soja no verão, a pressão social sobre a terra, dívidas financeiras, preços de insumos e produtos variáveis em decorrência de mercado, exigem maior eficiência por parte dos produtores. Dessa forma, a ILP é uma ferramenta que auxilia os pecuaristas, melhorando a eficiência de uso das áreas de pastagem através da recuperação ou renovação



dos pastos, bem como, da produção agrícola, por meio de práticas conservacionista como o plantio direto, onde a palhada deixada pela cultura agrícola serve de cobertura para o solo e de substrato para os organismos do solo, melhorando suas propriedades físicas e químicas, favorecendo o aumento e a diversificação da renda do produtor (MACEDO, 2009).

O uso do sistema de ILP também propicia melhorias de ordem biológica, como a quebra do ciclo de pragas e doenças e o aumento da atividade biológica do solo. Do ponto de vista das propriedades físicas e químicas do solo, há uma melhoria na fertilidade, através da ciclagem de nutrientes e eficiência no uso de fertilizantes, em função das diferentes necessidades das culturas em rotação. Já as alterações nas propriedades físicas do solo são através do aumento da estabilidade dos agregados, diminuição da densidade aparente, da compactação, e no aumento da taxa de infiltração de água (MACEDO, 2009).

Avaliando a dinâmica de decomposição e liberação de nutrientes no solo em área de ILP composta pelo consórcio entre milho, *Uruchloa ruziziensis* Santos et al. (2014) observaram que as quantidade de nutrientes (N, P e K) liberados pela palhada após 110 dias de dessecação representou uma economia de R\$ 243,38 quando comparado ao uso de fertilizantes químicos (Tabela 1).

| Nutriente                          | Liberado pela palhada  | Equivalente em fertilizante | Economia<br>(R\$ ha <sup>-1</sup> ) |
|------------------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|
|                                    | (Kg ha <sup>-1</sup> ) |                             |                                     |
| N                                  | 26,5                   | 59                          | 77,29                               |
| P (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) | 7,3 (16,7)             | 93                          | 63,24                               |
| K (K <sub>2</sub> O)               | 51,0 (51,0)            | 85                          | 102,85                              |
| Total                              |                        |                             | 243,38                              |

N: Ureia (45% N, R\$ 1,31 kg<sup>-1</sup>); P: Superfosfato Simples (18 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, R\$ 0,68 kg<sup>-1</sup>); K: Cloreto de Potássio (60% K<sub>2</sub>O, R\$ 1,21 kg<sup>-1</sup>).

Tabela 1. Economia no uso de adubos oriunda da liberação de N, P e K em área de integração lavoura-pecuária em área de cerrado.

Fonte: SANTOS et al., 2014.

Em sistemas de integração, a pastagem oferece excelente cobertura do solo para o plantio direto, com palha de boa qualidade. Fazendo-se a rotação da soja com o pasto (dois a três anos de soja, dois a três anos de pasto), por exemplo, obtêm-se benefícios para ambas as espécies, tais como a diminuição de plantas invasoras, a quebra do ciclo de pragas e doenças da soja (como cancro da haste e murchas), e de nematoides, tanto da galha quanto do cisto, e aumento da produtividade (KICHEL, MIRANDA e ZIMMER, 1999).

Estudos de longa duração realizados na EMBRAPA Cerrados, evidenciaram que

a adoção do sistema de ILP tornou possível aumentar a produtividade da soja em 17%, depois de um ciclo de 3 anos de pasto de *Urochloa brizantha* cv. Marandu em comparação ao sistema de lavoura contínua (Tabela 2). Além disso, é necessário salientar que área recebeu em média 45% menos fertilizantes, ao longo de 17 anos de cultivo.

| Sistema/cultivo                       |                          | Sistema de Plantio |        | Média <sup>(3)</sup> |
|---------------------------------------|--------------------------|--------------------|--------|----------------------|
| 2004/2005 a 2006/2007 <sup>(1)</sup>  | 2007/2008 <sup>(2)</sup> | Convencional       | Direto |                      |
| Soja-Sorgo-Soja (LC)                  | Soja                     | 3.078              | 3.044  | 3.061a               |
| <i>B. brizantha</i> cv. Marandu (LPL) | Soja                     | 3.540              | 3.603  | 3.571b               |
| Média                                 |                          | 3.309a             | 3.323a |                      |

<sup>1</sup>Total de corretivos e nutrientes aplicados por nível de fertilidade em 17 anos de cultivo: LC (8,6 t/ha de calcário dolomítico, PRNT 100%, 2,8 t/ha de gesso, 308 kg/ha de N, 1487 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 1391 kg/ha de K<sub>2</sub>O e micronutrientes); LPL (8,6 t/ha de calcário dolomítico, PRNT 100%, 2,8 t/ha de gesso, 85 kg/ha de N, 853 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 813 kg/ha de K<sub>2</sub>O e micronutrientes. <sup>2</sup>Na safra de 2007 a 2008, a adubação de plantio da soja foi de 485 kg/ha da fórmula 0+20:20+S+micronutrientes. <sup>3</sup>Médias seguidas por letras iguais não diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo Teste de Tukey.

Tabela 2. Rendimento de soja (kg/ha) em dois sistemas de cultivos (lavoura contínua-LC e rotação lavoura/pasto/lavoura-LPL) submetidos a dois sistemas de plantio em Latossolo Vermelho, textura argilosa. Planaltina, DF.

Fonte: VILELA et al., 2008.

Para a cultura do milho, CUSTÓDIO, PASQUALETO & OLIVEIRA (2003) avaliando o comportamento de quatro cultivares em três sistemas de cultivo (barreirão, convencional e plantio direto), concluíram que o sistema de plantio direto é mais eficiente que o sistema barreirão, aumentando o peso da espiga com sabugo em ±40%. Pela ótica privada, os benefícios econômicos da integração lavoura-pecuária centram na possibilidade de aumentar a oferta com menores custos de produção unitários (VILELA, MARTHA JÚNIOR E MARCHÃO, 2012).

Assim, LAZZAROTTO et al. (2009) avaliaram o retorno econômico das atividades de ILP, produção vegetal e bovinocultura de corte e constataram que os retornos apresentam grandes variações ao longo do tempo, sendo as variações mais acentuadas evidenciadas no sistema de produção vegetal. Esse resultado permitiu aos autores inferir que as atividades agrícolas (soja, milho e trigo), quando em situações de mercado favoráveis (maior relação preços recebidos/preços pagos), propiciam altos retornos, superando os dos sistemas em que a atividade de pecuária está presente. Entretanto, em situações de mercado desfavoráveis, as atividades agrícolas tendem a ser mais afetadas negativamente, provocando, assim, acentuadas quedas nos retornos econômicos do sistema.

O uso da ILP traz como principal benefício a possibilidade de aumentar a oferta agrícola com custo de produção reduzido, pois com o uso deste sistema é possível existir uma menor demanda por agroquímicos, em razão da quebra no ciclo de pragas e do melhor

controle de doenças e plantas daninhas, além da maior eficiência no uso de fertilizantes (MARTHA JÚNIOR, VILELA e SOUSA, 2008).

Em sistemas de ILP em que o objetivo é a reforma de pastagens a escolha da espécie forrageira que passará a compor o sistema deve levar em consideração aspectos relativos ao banco de semente existente no solo e a persistência da espécie que será substituída. Assim, preferência deve ser destinada a espécies de rápido crescimento, quando a forrageira em substituição for competitiva, como no caso do gênero *Urochloa* spp. (FERREIRA et al., 2008). Entretanto, em sistemas de ILP é importante que a espécie forrageira apresente também características como fácil controle, boa resposta à herbicidas, baixa competição com as culturas anuais em consórcio, boa produtividade de sementes e tolerância ao sombreamento (ZIMMER et al., 2011).

Pastagens adequadamente manejadas são capazes de atingir uma produção média de até 12 arrobas ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, enquanto em pastagens degradadas o total produzido não tem ultrapassado 2 arrobas ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> (ZIMMER et al., 2012). Em contrapartida, em sistemas de ILP ocorre um aumento na produtividade, seja por animal ou área, refletindo o aumento quantitativo e qualitativo de forragem na pastagem recuperada ou renovada (VILELA et al., 2011).

A utilização da ILP pode ocasionar melhorias na produtividade e qualidade da massa seca de forragem em condições de competição por água, luz e nutrientes (PARIZ et al., 2009). No que se refere a melhora do valor nutritivo da forrageira, PARIZ et al. (2010) verificaram que o capim-marandu (*Urochloa brizantha*), a *Urochloa decumbens* e o capim-mulato II apresentaram maiores teores de proteína bruta (PB) quando consorciados com a cultura do milho em comparação ao plantio exclusivo, seja plantado a lanço ou plantado em linha juntamente com a cultura. Como explicação, LIN et al. (2001) constataram que, em gramíneas cultivadas em ambiente sombreado, o teor de PB foi maior que o das cultivadas exclusivamente. A maior umidade especialmente na camada superior do solo sombreado pode ser uma provável explicação, por favorecer a decomposição da matéria orgânica e a mineralização do nitrogênio (N), tornando-o disponível no solo (PARIZ et al., 2010).

Em relação aos níveis de fibra na forrageira, COSTA et al. (2014), avaliando *Urochloa brizantha* cv. Xaraés consorciado ao milho, obtiveram teores para fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e lignina no ano agrícola de 2008/2009 de 60,3, 32,0 e 2,3%, e no ano agrícola de 2009/2010 de 65,2, 34,1, e 2,5%, respectivamente. Essas características tornam essas cultivares uma excelente alternativa para utilização nos sistemas de integração lavoura-pecuária, com o objetivo de fornecer alimentos de qualidade durante o ano.

O uso do pasto em áreas de integração ocorre após a colheita da cultura anual, coincidindo com o início do período seco (VILELA et al., 2011). Nessas condições, a produção de forragem semelhante àquela da época chuvosa (Figura 1) trás como possibilidade a inversão da estação de monta em fazendas de gado de corte. Isso torna as condições

sanitárias e de manejo mais favoráveis, uma vez que o processo de inseminação e parição ocorre na época seca do ano, evitando problemas relacionados a ocorrência de lama nos currais (PEDREIRA et al., 2017).

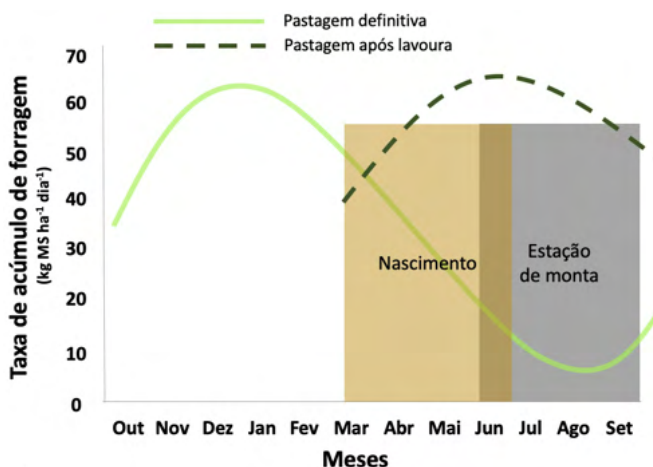


Figura 1. Produção de forragem e inversão da estação de monta em fazendas de gado de corte.

Fonte: PEDREIRA et al. (2017).

Diferente do que ocorre em sistemas convencionais de produção animal a pasto, que comumente apresentam perda de peso vivo animal ou ganho reduzido em determinadas épocas do ano, em sistemas de ILP os animais têm apresentado ganho de peso no mínimo duas vezes superior à média (VILELA et al., 2011). Esse ocorre principalmente devido a dois fatores: à melhoria na produtividade e qualidade da forragem disponível, como já mencionado; e devido a minimização do impacto da sazonalidade produtiva de gramíneas em sistemas de ILP.

Apesar da superior produtividade de biomassa observada em sistemas de ILP, cuidados com relação à carga animal utilizada são necessários, visto que a elevadas taxas de lotação podem ocasionar o superpastejo, reduzindo a cobertura do solo e acarretando em maior incidência de plantas invasoras e menor retenção de água no solo, bem como, redução no volume de raízes e, conseqüentemente, a formação de macro poros no solo (PEDREIRA et al., 2017). Esses autores também destacam que elevadas taxas de lotação aumentam o pisoteio, refletindo negativamente sobre a compactação e infiltração de água no solo.

Assim, o controle dos impactos do pastejo é importante para a compreensão dos processos que ocorrem no sistema pastoril, em especial daqueles relacionados à produção animal e agrícola (CARVALHO et al., 2007). Conforme o modelo proposto por Carvalho et al. (2007), a intensidade de pastejo adotada em sistemas de ILP afetariam não somente

a produtividade animal, através da estrutura e quantidade de pasto ofertado aos animais, mas também a produção de grãos na fase agrícola, que por sua vez é condicionada pela propriedades físicas e químicas do solo (Figura 2).

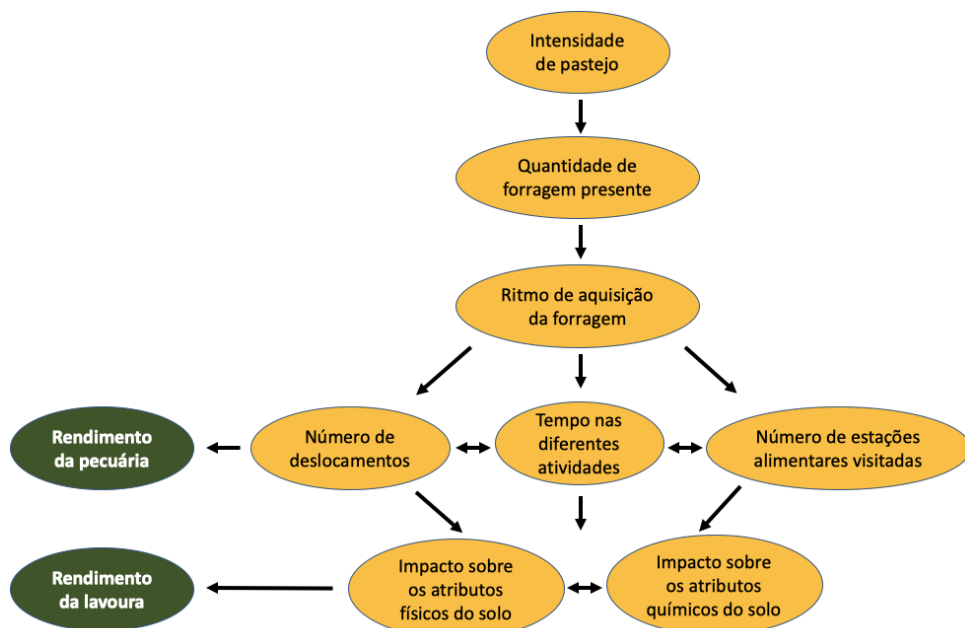


Figura 2. Modelo conceitual de como o comportamento ingestivo dos animais em pastejo, durante a fase de pastagem, afeta o sistema de integração lavoura-pecuária.

Fonte: CARVALHO et al. (2007).

Portanto, diferente do que ocorre em sistemas de produção pecuária, onde a disponibilidade de biomassa aérea define o ganho de peso por área e por animal, em sistemas integrados como a ILP, a definição da faixa adequada de biomassa deverá levar em conta inclusive o ponto ótimo de cobertura do solo e o rendimento de grãos (CARVALHO et al., 2005).

O adequado pastejo em áreas de ILP é fundamental para garantir o bom desenvolvimento do componente agrícola. Visando determinar a melhor intensidade de pastejo em sistema de ILP implantado com aveia-preta (*Avena strigosa*) e posteriormente com milho, TROGELLO et al. (2012) verificaram que pastos de aveia-preta submetidos a altura pós-pastejo de 5 cm apresentaram menor altura inicial de plantas de milho (87,27 cm) quando comparado as alturas pós-pastejo de 15 e 30 cm, além de uma área controle onde não ocorreu pastejo. Nas alturas de 15 e 30 cm, e na área não submetida a pastejo não foram observadas diferenças na altura inicial de plantas, com valores médios de 108,37; 104,22 e 103,34 para as alturas de 15, 30 cm e área não pastejada. Além disso,

quando a aveia-preta foi submetida a menor altura pós-pastejo, a altura de inserção da primeira espiga também foi menor do que os demais tratamentos. Os fatos expostos acima resultaram assim em menor produtividade média na cultura do milho na área submetida a menor altura pós-pastejo (7,25 t) em comparação as demais (9,07; 8,69 e 9,26 t para a altura de 15 cm, 30 cm e área não pastejada).

## CONCLUSÃO

Através do uso do sistema de ILP torna-se possível obter maior lucratividade na atividade agropecuária, principalmente devido à redução no custo de produção, já que neste sistema é possível obter maior eficiência no uso de fertilizantes. Além disso, o uso do sistema torna possível o maior controle de doenças e pragas, devido existir uma quebra no ciclo de possíveis agentes causadores.

O importante é entender que não existe a lavoura isolada da pastagem e sim ambos integrados. A adubação realizada na lavoura quanto na pastagem será para fertilizar o sistema e não as culturas individualmente e que o animal dentro desse sistema trará benefícios para o cultivo de verão, ao acelerar o processo de aumento da matéria orgânica do solo o que contribui para o desenvolvimento das plantas o que torna o sistema sustentável e produtivo.

## REFERÊNCIAS

ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; CRUZ, J. C. **A cultura do milho na Integração Lavoura-Pecuária**. Disponível em: [http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01\\_4\\_168200511157.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/milho/arvore/CONTAG01_4_168200511157.html). Acesso em: 25 de março às 11:43.

ASSMANN, A. L.; SOARES, A. B.; ASSMANN, T. S. Integração lavoura-pecuária para a agricultura familiar. In: ASSMANN, T. S.; ASSMANN, A. L.; SOARES, A. B. **Desenvolvimento sustentável e integração lavoura-pecuária**. Londrina: IAPAR. p. 7-11, 2008.

BEEF REPORT. **Perfil da Pecuária no Brasil**. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2021/>. Acesso em: 27 de novembro de 2021.

BORGHİ, E.; GONTIJO NETO, M. M.; RESENDE, R. M. S.; ZIMMER, A. H.; ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M. M. Recuperação de pastagens degradadas. In: Myriam Maia Nobre, M. M.. (Org.). **Agricultura de baixo carbono: tecnologias e estratégias de implantação**. 1ed. Brasília: Embrapa. v. 1, p. 106-139, 2018.

CARVALHO, P. C. DE F.; ANGHINONI, I.; MORAES, A.; TREIN, C. R.; FLORES, J. P. C.L; CEPIK, C. T.C.; LEVIEN, R.; LOPES, M. T.; BAGGIO, C.; LANG, C. R; SULC, R. M.; PELISSARI, A. O estado da arte em integração lavoura-pecuária. In: GOTTSCHALL, C. S.; SILVA, J. L. S.; RODRIGUES, N. C. (Org.). **Produção animal: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia**. Canoas-RS, p.7-44, 2005.

CARVALHO, P. C. F.; SILVA, J. L. S.; MORAES, A.; FONTANELLI, R. S.; MACARI, S.; BREMM, C.; TRINDADE, J. K. Manejo de animais em pastejo em sistemas de integração lavoura-pecuária. In: CARVALHO, P. C. F.; MORAES, A.; SULC, R. M. (Org.). **International Symposium on Integrated Livestock Systems**. Curitiba: UFPR, 2007.

COSTA, N. R.; ANDREOTTI, M.; LOPES, K. S.; DOS SANTOS, F. G.; PARIZ, C. M. Adubação nitrogenada em capins do gênero *Urochloa* implantados em consórcio com a cultura do milho. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 9, n. 3, p.376-383, 2014.

CUSTÓDIO, D. P.; PASQUALETTO, A.; OLIVEIRA, I. P. Comportamento de cultivares de milho (*Zea mays*) e sistemas de cultivo. **Estudos (UCGO. Impresso)**, Goiânia, v. 30, n.8, p. 1793-1803, 2003.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das pastagens no Brasil**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental- Documentos (INFOTECA-E), 2014.

FERREIRA, L. R.; SANTOS, M. V.; FONSECA, D. M.; OLIVEIRA NETO, S. N. Plantio Direto e Sistemas Integrados de produção na recuperação e renovação de pastagens degradadas. In: **IV Simpósio Sobre Manejo Estratégico de Pastagens e II Simpósio Internacional Sobre Produção Animal em Pastejo. (Org.). IV SIMFOR, II Simpósio Internacional Sobre Produção Animal em Pastejo**. Viçosa: UFV. p. 373-399, 2008.

FONSECA, D. M.; SANTOS, M. E. R.; MARTUSCELLO, J. A. Importância das forrageiras no sistema de produção. FONSECA, D. M.; MARTUSCELLO, J. A. (Ed.). **Plantas forrageiras**. Viçosa, MG: Editora UFV. p. 13-29, 2010.

HUNGRIA, M.; NOGUEIRA, M. A.; ARAUJO, R. S. Inoculation of *Brachiaria* spp. with the plant growth-promoting bacterium *Azospirillum brasilense*: An environment-friendly component in the reclamation of degraded pastures in the tropics. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, 221, p.125–131, 2016. DOI: 10.1016/j.agee.2016.01.024

KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; ZIMMER, A. H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração agricultura-pecuária. . In: José Domingos Guimarães; Maria Fonseca Paulino. (Org.). **Simpósio de Produção de Gado de Corte**. 1ª ed. Viçosa, MG: Suprema Gráfica e Editora Ltda. v. 1, p. 201-234, 1999.

LAZZAROTTO, J. J.; SANTOS, M. L.; LIMA, J. E.; MORAES, A. Volatilidade dos retornos econômicos associados à integração lavoura-pecuária no Estado do Paraná. **Revista de Economia e Agronegócio**, Vol.7, N° 2, 2009.

LIN, C. H.; MCGRAW, R. L.; GEORGE, M. F.; GARRETT, H. E. Nutritive quality and morphological development under partial shade of some forage species with agroforestry potential. **Agroforestry System**, v. 53, n. 3, p. 269-281, 2001.

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

MACEDO, M. C. M.; ARAÚJO, A. R. Sistemas de integração lavoura-pecuária: alternativas para recuperação de pastagens degradadas. In: DAVI JOSÉ BUNGENSTAB, D. J. (Org.). **Sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta: a produção sustentável**. 2ª ed. Campo Grande: EMBRAPA. p. 27-48. 2012.



MARTHA JÚNIOR, G. B.; VILELA, L.; DJALMA MARTINHÃO GOMES DE SOUSA, D. M. G. Economia de fertilizantes na integração lavoura-pecuária no Cerrado. **Revista de Política Agrícola**, Ano XVII, N° 4, Out./Nov./Dez. 2008.

MELLO, L. M. M.; YANO, E. H.; NARIMATSU, K. C. P.; TAKAHASHI, C. M.; BORGHI, E. Integração agricultura-pecuária em plantio direto: produção de forragem e resíduo de palha após pastejo. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.24, n.1, p.121-129, jan./abr. 2004.

MORAES, A. Pastagens como fator de recuperação de áreas degradadas. In: **SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS**. 2. Anais... Jaboticabal.- SP: UNESP. p. 191-215, 1993.

PARIZ, C. M.; ANDREOTTI, M.; AZENHA, M. V.; BERGAMASCHINE, A. F.; MELLO, L. M. M.; LIMA, R. C. Massa seca e composição bromatológica de quatro espécies de braquiárias semeadas na linha ou a lanço, em consórcio com milho no sistema plantio direto na palha. **Acta Scientiarum**, v. 32, n. 2, p. 147-154, 2010. DOI: 10.4025/actascianimsci.v32i2.8498

PEDREIRA, B. C.; DOMICIANO, L. F.; RODRIGUES, R. R. A.; MORAES, S. R. G.; MAGALHÃES, C. A. S.; MATOS, E. S.; ZOLIN, C. A. Integração lavoura-pecuária: novas tendências. In: MEDEIROS, F. H. (Org.). **Novos Sistemas de Produção**. 1ed. Lavras: UFLA/NEFIT, 2017, v. 1, p. 129-153.

PERON, A. J. & EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 3, p. 655-661, maio/jun., 2004.

SANTOS, F. V.; ALBUQUERQUE FILHO, M. R.; VILELA, L.; FERREIRA, G. B.; CARVALHO, M. C. S.; VIANA, J. H. M. Decomposição e liberação de macronutrientes da palhada de milho e braquiária, sob integração lavoura-pecuária no cerrado baiano. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, 38: 1855-1861, 2014. DOI: 10.1590/S0100-06832014000600020

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M. Adubação da pastagem e seus efeitos nas etapas da produção animal. In: \_\_. **Adubação de Pastagens em Sistemas de Produção animal**. Viçosa, MG: Editora UFV. p. 33-47, 2016.

TROGELLO, E.; MODOLO, A. J.; CARNIELETTO, R.; KOLLING, E. M.; SCARSI, M.; MAICON SGARBOSSA, M. Desenvolvimento inicial e produtividade da cultura do milho no sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n.2, p. 286-291, 2012.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MARCHÃO, R. L. Integração lavoura-pecuária-floresta: alternativa para intensificação do uso da terra. **Revista UFG**, Ano XIII, nº 13, p. 92-99, Dezembro 2012.

VILELA, L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R.; MARCHÃO, R. L.; PULROLNIK, K.; MACIEL, G. A. O papel da integração lavoura-pecuária na recuperação de pastagens degradadas. In: Simpósio de Forragicultura e Pastagens, 2011, Lavras, MG. Anais do VIII Simpósio de Forragicultura e Pastagens. Lavras, MG: UFLA, 2011.

VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B.; MARCHÃO, R. L.; GUIMARÃES JÚNIOR, R. BARIONI, L. G. BARCELLOS, A. O. Integração lavoura-pecuária. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. de. (Org.). **Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. 1ª ed. PLANALTINA-DF: EMBRAPA CERRADOS, v. 30, p. 933-962, 2008.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Aditivo químico 65

Alimentação 2, 35, 40, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 50, 51, 72

### B

Bacias leiteiras 42

Bovino 1, 40, 41

Bovinocultura 2, 25, 26, 30, 35, 41, 43, 58

Bovinos leiteiros 39, 41

### C

Capacidade de suporte 49, 54

Capim elefante 44

Carrapatos 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 31, 32, 35, 36

Células somáticas 29, 31, 32, 35, 38

Ciclagem de nutrientes 52, 57

Claudicação 31, 34

Clima 30, 36, 44, 48, 55

Comportamento 29, 31, 32, 37, 38, 39, 58, 61, 63, 68

Compostos fenólicos 8, 11

Concentrado 45, 47

Culturas agrícolas 53

### D

Desempenho animal 48

### E

Ectoparasitoidas 2

Ensilagem 66, 67, 71

Estabilidade aeróbia 66, 70

Estresse 29

### F

Fármacos 2

Fermentação alcoólica 65, 67

Fertilizantes 52, 57, 58, 59, 62, 64

FORAGEIRAS 42, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 56, 63, 72

Fracionamento de carboidratos 65, 69

## G

Gramíneas 43, 44, 45, 46, 50, 55, 59, 60, 66

## H

Hipertermia 12, 16, 19, 21

Hipômetro 25, 26

Hipotermia 12, 13, 16, 17, 18, 19

## I

Interação humano-animal 39

## L

Lactação 42, 44, 45, 47

Leveduras 6, 66, 67

## M

Manejo de áreas integradas 52

Melhoramento genético 27

## N

Neonatos 12, 13, 23

Nutrição animal 41

Nutrientes 43, 49, 52, 54, 55, 57, 58, 59

## O

Orgânico 1, 5, 9, 40

## P

Partos distócicos 25, 26, 36

Pastagem 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 54, 55, 56, 57, 59, 61, 62, 64

Pastejo 35, 39, 41, 43, 45, 46, 48, 49, 50, 51, 54, 60, 61, 62, 63, 64

Pasto 3, 30, 31, 32, 33, 34, 38, 41, 42, 43, 44, 47, 48, 49, 50, 51, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61

Persistência da pastagem 48

Piquete 46, 48

Preservação do solo 53

Produção animal 2, 29, 34, 40, 48, 49, 51, 53, 54, 60, 62, 63, 64, 72

Produção de forragem 42, 47, 48, 52, 59, 60, 64  
Produção de leite 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51  
Progênies 25, 27  
Própolis 2, 3, 7, 8, 9, 10, 11

## **R**

Reprodução 25, 26, 44  
Resinas 3  
Ruminantes 40, 43, 48, 66, 72

## **S**

Seleção 8, 25, 26, 27, 28, 32  
Sequestro de carbono 53  
Sistema agropastoril 52  
Sistema de manejo 43  
Sistemas integrados 54, 61, 63  
Sustentabilidade 50, 51, 52, 54, 56

## **T**

Taxa de lotação 44, 46, 47, 48, 49, 54  
Teleóginas 1, 3, 4, 5, 6

## **U**

Umidade 44, 59

## **W**

Welfare quality 30

🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
📷 @atenaeditora  
📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura



🌐 [www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
✉ [contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br)  
📷 @atenaeditora  
📘 [www.facebook.com/atenaeditora.com.br](http://www.facebook.com/atenaeditora.com.br)

# ZOOTECNIA:

Sistema de produção animal e forragicultura

