

VIVIANE ARRUDA  
ANTÔNIO SANTOS JÚNIOR  
LIANY DIVINA LIMA MIRANDA  
(ORGANIZADORES)

# FORRAGICULTURA:

## PESQUISA E ENSINO

Atena  
Editora  
Ano 2021

VIVIANE ARRUDA  
ANTÔNIO SANTOS JÚNIOR  
LIANY DIVINA LIMA MIRANDA  
(ORGANIZADORES)

# FORRAGICULTURA:

## PESQUISA E ENSINO

Atena  
Editora  
Ano 2021

**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 Cremona

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 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

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

Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia

Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
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  
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Profª Drª 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 Alfnas

**Diagramação:** Natália Sandrini de Azevedo  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Viviane Arruda  
Antônio Santos Júnior  
Liany Divina Lima Miranda

## Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

F728 Forragicultura: pesquisa e ensino / Organizadores Viviane Arruda, Antônio Santos Júnior, Liany Divina Lima Miranda. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-696-3

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.963213011>

1. Forragicultura. 2. Pesquisa. 3. Ensino. I. Arruda, Viviane (Organizadora). II. Santos Júnior, Antônio (Organizador). III. Miranda, Liany Divina Lima (Organizadora). IV. Título.

CDD 633.2

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](mailto:contato@atenaeditora.com.br)

## 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.

## PREFÁCIO

Muito se tem especulado sobre as questões ambientais, sucedidas no mundo nas últimas décadas. Pensar e avaliar sobre esses problemas ambientais deve-se também, atentar sobre a produção agrícola no País, que é o ponto de partida para inserir nesse diálogo, debates sobre a temática de conservação das forragens. As técnicas empregadas na manutenção das forrageiras em áreas de pastagem exigem diversos estudos para promoção da biodiversidade local, pois um manejo sem planejamento é capaz de causar alterações ambientais irreversíveis.

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de carne bovina. Vale ressaltar que, parte dessa produção ocorre em áreas de pastagens brasileiras. Dessa forma, vale salientar sobre a importância da quantidade e qualidade dessas forragens para os bovinos. A ciência que estuda as espécies forrageiras e sua interação com o ambiente é denominada de Forragicultura.

A importância dessa ciência para o Brasil supera o âmbito do setor produtivo, e submete a inúmeros projetos científicos em instituições de ensino, pesquisa e extensão que visam desenvolver novas cultivares e mais adaptadas, formas de adubação ideal, composição nutricional, assim como manejo ideal contra pragas e doenças.

Neste contexto, a presente obra propende contribuir e ampliar para o conhecimento de profissionais da área, técnicos e alunos dos cursos de graduação em Agronomia, Zootecnia, Medicina Veterinária e Pós graduação com informações que englobam da seleção das espécies forrageiras a ecofisiologia, e formação de pastagem. Há uma discussão ampla sobre o manejo integrado de pragas, doenças e plantas daninhas na cultura forrageiras. Destacam-se, também os sistemas de produção de cultura forrageira para fenação e silagem de suma importância na qualidade. Um debate atual e necessário é a inserção de forrageiras em sistemas agroflorestais. Para os autores compreender e aprofundar na temática exposta neste livro é de extrema importância para que se possa melhorar o manejo e a eficiência na utilização das forrageiras.

Viviane Arruda  
Engenheira Agrônoma

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### ECOFISIOLOGIA DE PLANTAS FORRAGEIRAS

Hemython Luis Bandeira do Nascimento

Marina Aparecida Lima

Fernanda Helena Martins Chizzotti

Viviane Modesto Arruda

Antônio dos Santos Júnior

Bruno Carneiro e Pedreira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9632130111>

### **CAPÍTULO 2..... 11**

#### MELHORAMENTO GENÉTICO DE FORRAGEIRAS

Cinthyia Souza Santana

Vitor Batista Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9632130112>

### **CAPÍTULO 3..... 26**

#### MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS EM CULTURAS FORRAGEIRAS

Bruna Magda Favetti

Angélica Massarolli

Bruno da Silva Santos

Leandro Roberto da Cruz

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9632130113>

### **CAPÍTULO 4..... 40**

#### MANEJO INTEGRADO DE DOENÇAS EM CULTURAS FORRAGEIRAS

Adriana Neves de Souza

Stefânia Caixeta Magalhães

Silvia Leão de Carvalho

Priscila Raiane Assunção de Andrade

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9632130114>

### **CAPÍTULO 5..... 53**

#### MANEJO INTEGRADO DE PLANTAS DANINHAS EM CULTURAS FORRAGEIRAS

Izabela Thais dos Santos

Guilherme Constantino Meirelles

Christiano da Conceição de Matos

Liany Divina Lima Miranda

Antônio dos Santos Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9632130115>

**CAPÍTULO 6..... 66**

**PRODUÇÃO DE SEMENTES FORRAGEIRAS**

Andréia Márcia Santos de Souza David

Dorismar David Alves

Hugo Tiago Ribeiro Amaro

Josiane Cantuária Figueiredo

Edson Marcos Viana Porto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9632130116>

**CAPÍTULO 7..... 78**

**FORMAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS**

Marina Aparecida Lima

Hemython Luis Bandeira do Nascimento

Dilermando Miranda da Fonseca

Domingos Sávio Campos Paciullo

Fernanda Helena Martins Chizzotti

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9632130117>

**CAPÍTULO 8..... 100**

**ADUBAÇÃO E MANEJO DO SOLO PARA A RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

Elizio Ferreira Frade Junior

Thiago Araújo dos Santos

Leandro Roberto da Cruz

Eduardo Pacca Luna Mattar

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9632130118>

**CAPÍTULO 9..... 111**

**UTILIZAÇÃO DE SILÍCIO EM PASTAGEM**

Guilherme Constantino Meirelles

Izabela Thais dos Santos

Maikon Vinicius da Silva Lira

Viviane Modesto Arruda

Antônio dos Santos Júnior

Liany Divina Lima Miranda

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.9632130119>

**CAPÍTULO 10..... 119**

**FORRAGEIRAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS**

Érico de Sá Petit Lobão

Alexandro Pereira Andrade

Elizanilda Ramalho do Rêgo

José Geraldo Mageste

Antônio dos Santos Junior

Dan Érico Lobão

Raúl René Valle  
Katia Curvelo Bispo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.96321301110>

**CAPÍTULO 11 ..... 130**

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE FORRAGEIRAS

Fabiana Lopes Ramos de Oliveira  
Antônio dos Santos Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.96321301111>

**SOBRE A ORGANIZADORES ..... 144**

Data de aceite: 11//10/2021

### Marina Aparecida Lima

Gerente de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) no Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS), Brasília, Distrito Federal, Brasil, <https://orcid.org/0000-0001-8993-9775>

### Hemython Luis Bandeira do Nascimento

Pesquisador I, Instituto de Ciência e Tecnologia COMIGO, Rio Verde, Goiás, Brasil, <https://orcid.org/0000-0002-5155-8798>

### Dilermando Miranda da Fonseca

Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil, <http://orcid.org/0000-0003-2045-0466>

### Domingos Sávio Campos Paciullo

Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, Minas Gerais, Brasil, <https://orcid.org/0000-0002-1016-328X>

### Fernanda Helena Martins Chizzotti

Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, Minas Gerais, Brasil, <https://orcid.org/0000-0002-5903-8172>

**RESUMO:** O objetivo do capítulo é conscientizar o leitor sobre alguns cuidados que devem ser observados e seguidos durante a formação e manejo de uma pastagem, de maneira a buscar alta eficiência na produção animal de forma sustentável. O objetivo principal durante as etapas da formação e manejo de uma pastagem, é que esta seja estabelecida e que persista produtiva

ao longo do tempo de forma sustentável. Dessa forma, a formação de uma pastagem deve ser encarada como um investimento, que vai ser diluído ao longo do tempo. As etapas descritas neste capítulo, são imprescindíveis para o sucesso na atividade. Apesar do crescente reconhecimento por parte de produtores de que as pastagens devem ser cultivadas com maiores investimentos, ainda encontramos grandes áreas em processo de degradação no Brasil. De fato, uma pastagem mal formada e manejada, tende a gerar maior custo e depreciação do sistema. Esse cenário é caracterizado muitas vezes por falta de conhecimento e transferência de tecnologias entre os profissionais e produtores.

**PALAVRAS-CHAVE:** controle de plantas daninhas; estabelecimento; fertilizantes; manejo do pastejo; manejo da produção; solos

### PASTURE FORMATION AND MANAGEMENT

**ABSTRACT:** The objective of the chapter is to make the reader aware of some precautions that must be observed and followed during the formation and management of a pasture, in order to seek high efficiency in animal production in a sustainable way. The main objective during the stages of formation and management of a pasture is that it is established and that it remains productive over time in a sustainable way. Thus, the formation of a pasture must be seen as an investment, which will be diluted over time. The steps described in this chapter are essential for success in the activity.

Despite the growing recognition by producers that pastures must be cultivated with greater investments, we still find large areas in the process of degradation in Brazil. In fact, a poorly formed and managed pasture tends to generate higher costs and system depreciation. This scenario is often characterized by a lack of knowledge and technology transfer between professionals and producers.

**KEYWORDS:** establishment; grazing management; production management; soils; fertilisers; weed control

## 1 | INTRODUÇÃO

As forrageiras representam a forma mais prática e econômica para alimentação de ruminantes, sendo a pecuária brasileira sustentada em aproximadamente 162 milhões de hectares de pastagens cultivadas e/ou nativas (ABIEC, 2019). Estima-se que 90% dos nutrientes exigidos pelos ruminantes sejam obtidos através do pastejo (EUCLIDES et al., 2010). Dessa forma, o cultivo de plantas forrageiras assume importante papel na cadeia produtiva de carne e leite (JANK et al., 2013).

Apesar dos avanços na eficiência de utilização das pastagens no Brasil, com o lançamento de novas espécies e/ou cultivares forrageiras mais produtivas e técnicas eficientes, grande parte das áreas de pastagem ainda se encontram em processo de degradação. Segundo Dias-Filho (2014), estima-se que mais de 50% dessas áreas de pastagens encontram-se em algum estágio de degradação, apresentando baixa produção de forragem e desempenho animal, como consequência de práticas inadequadas durante a formação e manejo das pastagens.

Neste capítulo, procuramos conscientizar o leitor sobre alguns cuidados que devem ser observados e seguidos durante a formação e manejo de uma pastagem, de maneira a buscar alta eficiência na produção animal de forma sustentável.

## 2 | FORMAÇÃO DE PASTAGEM

O sucesso na formação de uma pastagem, depende do conhecimento, planejamento e projeção das atividades. Os investimentos realizados na formação de pastagens devem ser considerados como uma das atividades mais importantes sob o ponto de vista econômico, que vai ser diluído ao longo do tempo. Os custos para a formação de uma pastagem podem variar de acordo com o nível de tecnológico aplicado. Segundo dados da SCOT CONSULTORIA (2018), o custo médio para formar um hectare de pasto em monocultivo, com alta tecnologia, é de aproximadamente R\$1.900,00. Dessa forma, o produtor deve minimizar os erros durante estas etapas.

Alguns critérios devem ser levados em consideração para garantir sucesso na atividade, como:

## 2.1 Escolha da espécie forrageira

A escolha da espécie forrageira não é uma tarefa fácil, principalmente pelo grande número de espécies e/ou cultivares disponíveis no mercado. Segundo EVANGELISTA et al. (2013), a escolha da espécie forrageira requer análise cuidadosa das condições climáticas da região, solo, topografia, finalidade de uso e condição socioeconômica do produtor para que a pastagem seja produtiva e persista ao longo do tempo. Desta forma, algumas características devem ser levadas em consideração na escolha da espécie forrageira, como:

- Tolerância à acidez do solo, seca, geada, inundação periódica, pragas e doenças. Algumas pastagens não se mantêm produtivas ao longo do tempo por terem sido formadas com espécies não adaptadas às condições de clima e solo. Como exemplo, uma forrageira de alta exigência em fertilidade do solo em solos de baixa fertilidade.
- Compatibilidade entre espécies quando o objetivo é formar pastos consorciados;
- Forma de crescimento, ou seja, refere-se à morfologia das plantas, que podem ser cespitosas (formam touceiras com crescimento vertical ao solo) ou estoloníferas (rasteiras com colmos desenvolvendo-se paralelamente ao solo). As espécies estoloníferas proporcionam melhor cobertura do solo e, conseqüentemente, reduzem riscos de erosão, principalmente em áreas com relevo ondulado a montanhosas;
- Capacidade de produzir sementes, indicando que essa espécie proporcionará um banco de semente ao longo do tempo e bom stand de plantas;
- Potencial produtivo da espécie forrageira, que geralmente está relacionado com a exigência da espécie, forrageiras mais produtivas, necessitam de maior aporte de recursos de crescimento (umidade, radiação solar e nutrientes), para expressar seu potencial produtivo;
- Potencial qualitativo, que está relacionado com o consumo e digestibilidade da forrageira;
- Período de estabelecimento, que está relacionado com a rápida cobertura do solo, ou seja, algumas espécies apresentam lento crescimento inicial, deixando o solo descoberto por um período de tempo maior, e conseqüentemente, mais vulnerável à erosão e infestação de plantas daninhas;
- Capacidade de rebrotar após o corte e pastejo, é desejável que seja rápida;
- Preferência pelo animal, que consiste na aceitabilidade de uma planta ou par-

tes dela pelo animal, sem causar danos a sua saúde (não conter compostos tóxicos).

Nas tabelas 1, 2 e 3 estão apresentadas adaptações de algumas espécies de gramíneas e leguminosas a determinadas condições climáticas e de solo, e que devem ser analisadas na tomada de decisão na escolha da forrageira a ser implantada.

| Gramíneas                               | Tolerância |       |           |            |
|---|------------|-------|-----------|------------|
|   | Frio       | Seca  | Inundação | Cigarrinha |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu   | Média      | Média | Baixa     | Média      |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Xaraés    | Baixa      | Média | Média     | Média      |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã     | Baixa      | Média | Baixa     | Média      |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Paiaguás  | Baixa      | Alta  | Baixa     | Baixa      |
| <i>Urochloa</i> spp. cv. Ipyporã        | Baixa      | Média | Baixa     | Alta       |
| <i>Urochloa decumbens</i>               | Média      | Média | Baixa     | Baixa      |
| <i>Urochloa humidicola</i>              | Média      | Média | Alta      | Média      |
| <i>Urochloa ruziziensis</i>             | Baixa      | Baixa | Baixa     | Baixa      |
| <i>Cynodon nlemfuensis</i>              | Média      | Média | Média     | Média      |
| <i>Cynodon dactylon</i> cv. Coastcross  | Boa        | Boa   | Baixa     | Boa        |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Quênia   | Média      | Média | Baixa     | Alta       |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Zuri     | Média      | Média | Média     | Alta       |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Tamani   | Média      | Média | Baixa     | Alta       |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Mombaça  | Média      | Média | Baixa     | Alta       |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Tanzânia | Média      | Média | Baixa     | Alta       |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Massai   | Baixa      | Média | Baixa     | Alta       |
| <i>Paspalum atratum</i>                 | Média      | Média | Alta      | Média      |
| <i>Andropogon gayanus</i>               | Alta       | Alta  | Fraca     | Média      |
| <i>Pennisetum purpureum</i>             | Média      | Baixa | Baixa     | Média      |

Tabela 1. Características de adaptação de gramíneas a condições climáticas e pragas.

Adaptado: Fonseca e Martuscello (2010); Jank et al. (2013); Evangelista et al. 2013; Jank et al. (2017).

| Leguminosas                    | Exigência em fertilidade | Tolerância |       |           |
|--------------------------------|--------------------------|------------|-------|-----------|
|                                |                          | Frio       | Seca  | Inundação |
| <i>Calopogonium mucunoides</i> | Baixa a média            | Baixa      | Alta  | Média     |
| <i>Medicago sativa</i>         | Alta                     | Alta       | Média | Baixa     |
| <i>Stylosanthes</i> spp.       | Baixa                    | Boa        | Alta  | Baixa     |
| <i>Leucaena leucocephala</i>   | Alta                     | Média      | Alta  | Baixa     |
| <i>Cajanus cajan</i>           | Baixa a média            | Média      | Alta  | Baixa     |
| <i>Arachis pintoi</i>          | Baixa a média            | Média      | Média | Média     |
| <i>Stizolobium aterrimum</i>   | Baixa a média            | Média      | Alta  | Baixa     |

Tabela 2. Adaptações de leguminosas às condições climáticas e de solo.

Adaptado: Fonseca e Martuscello (2010; Evangelista et al. (2013).

| Gramíneas                               | Exigência em Fertilidade | Proteção do Solo |
|---|--------------------------|------------------|
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu   | Média                    | Média            |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Xaraés    | Média                    | Média            |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã     | Média                    | Média            |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Paiaguás  | Média                    | Alta             |
| <i>Urochloa spp.</i> cv. Ipyporã        | Média                    | Alta             |
| <i>Urochloa decumbens</i>               | Baixa                    | Alta             |
| <i>Urochloa humidicola</i>              | Baixa                    | Alta             |
| <i>Urochloa ruziziensis</i>             | Média                    | Alta             |
| <i>Cynodon nlemfuensis</i>              | Alta                     | Alta             |
| <i>Cynodon dactylon</i> cv. Coastcross  | Alta                     | Alta             |
| <i>Cynodon spp</i> cv. tifton 85        | Alta                     | Alta             |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Quênia   | Alta                     | Baixa            |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Zuri     | Alta                     | Baixa            |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Tamani   | Alta                     | Baixa            |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Mombaça  | Alta                     | Baixa            |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Tanzânia | Alta                     | Baixa            |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Massai   | Média                    | Baixa            |
| <i>Paspalum atratum</i>                 | Baixa a média            | Média            |
| <i>Andropogon gayanus</i>               | Baixa                    | Média            |
| <i>Pennisetum purpureum</i>             | Alta                     | Baixa            |

Tabela 3. Características de gramíneas em relação à fertilidade e cobertura do solo.

Adaptado: Fonseca e Martuscello (2010); Jank et al. (2013); Evangelista et al. (2013).

## 2.2 Amostragem e análise da fertilidade do solo

Após definir a área e espécie forrageira a ser utilizada, a amostragem do solo é de fundamental importância para conhecimento das características físicas e químicas do mesmo, e a partir dessas informações, definir as doses recomendadas de corretivos e fertilizantes a serem aplicados. No entanto, essa prática tem sido pouco valorizada e representa em torno de 1% dos gastos realizados na correção e adubação de pastagens (SANTOS e FONSECA, 2016). Em relação a época de amostragem, é recomendado que seja realizada com três meses de antecedência à semeadura ou plantio, para que o produtor possa realizar a aquisição e aplicação dos insumos para correção da acidez do solo, caso necessário. Em pastagens manejadas de forma intensiva, a amostragem deve ser realizada anualmente no final da estação de crescimento.

A escolha da profundidade da camada a ser amostrada depende do histórico de uso da área, ou seja, se não há conhecimento, recomenda-se realizar a amostragem em camadas mais profundas, como exemplo, de 0-20, 20-40 e 40-60 cm (CANTARUTTI et al., 1999). Se houver histórico de uso, a amostragem pode ser realizada na camada de

0-20 cm de profundidade. As amostras de solo devem ser obtidas de forma a expressar adequadamente as características da área a ser cultivada. Dessa forma, a área a ser amostrada deve ser dividida em talhões ou glebas não maior que 20 hectares e com características homogêneas (relevo, textura do solo, vegetação, histórico de uso da área, entre outros fatores). Os trados holandês e tipo sonda são as ferramentas mais comuns e recomendadas para amostragem de solo. Em cada talhão ou gleba, devem ser coletadas de 20 a 30 amostras simples de cada profundidade de forma aleatória por meio de deslocamento em zigue-zague (CANTARUTTI et al., 1999). Após a coleta, as amostras simples de cada talhão ou gleba devem ser homogeneizadas, formando uma amostra composta. Cerca de 500g das amostras compostas devem ser encaminhadas para laboratório com certificação contendo a identificação do talhão, o nome da propriedade, nome do produtor, localidade, profundidade e data de amostragem. Recomenda-se não coletar amostras próximo à cochos de suplementação, bebedouros, árvores, formigueiro e cupinzeiro, bem como não utilizar recipientes sujos para coletar e armazenar as amostras de solo.

### **2.3 Métodos de preparo do solo**

Dentre os métodos de formação de pastagens pode-se destacar o preparo do solo através do plantio convencional, caracterizado pela utilização de aração e gradagem. O preparo convencional, além de necessitar de maior quantidade de energia para sua realização, apresenta custo mais elevado em relação ao sistema de plantio direto. É caracterizado por deixar o solo sob ação erosiva da chuva e do vento, permitindo perda de solo e depreciação da propriedade rural. O preparo do solo com o sistema de plantio direto, é caracterizado pelo preparo mínimo do solo e manutenção de resíduos (palhada) da cultura antecessora para realização da semeadura. É uma técnica eficiente na conservação de solo e água. O sistema de plantio direto apresenta diversas vantagens, como a redução de erosão devido à proteção do solo, aumento da matéria orgânica e fertilidade do solo, propiciando condições favoráveis à atividade microbológica, melhoria na estrutura do solo, retenção e infiltração da água no solo (preservação de sua umidade), bem como redução da ocorrência de plantas daninhas e promovendo, conseqüentemente, redução dos custos de produção. Além da redução do investimento com maquinários em relação ao preparo convencional.

## **3 | CORREÇÃO E ADUBAÇÃO PARA FORMAÇÃO DE PASTAGENS**

A maioria dos solos brasileiros apresentam elevada acidez, altos teores de alumínio trocável e deficiência de nutrientes, principalmente fósforo, cálcio e magnésio (SANTOS e FONSECA, 2016). A correção com calcário tem como objetivo elevar o pH aos níveis de 6,0 a 6,5, fornecer cálcio e magnésio, além de proporcionar maior disponibilidade de nutrientes

para as plantas e reduzir os riscos de intoxicação pelo manganês, ferro e alumínio. O calcário deve ser incorporado ao solo antes da semeadura ou plantio com arado até 20 cm de profundidade, onde encontra a maior quantidade de raízes das forrageiras. O calcário é classificado em calcítico, magnesiano ou dolomítico quando apresenta menos de 5% de óxido de magnésio (%MgO), de 5-12% de MgO e acima de 12% de MgO, respectivamente. Na escolha do calcário, deve-se levar em consideração a concentração de magnésio no solo, o custo com o transporte e do poder de neutralização do calcário.

Durante a formação de uma pastagem, os principais nutrientes minerais requeridos em maiores quantidades (acima de 1.000 mg kg<sup>-1</sup> de massa seca), classificados como macronutrientes, são: cálcio e magnésio (fornecido pela calagem), nitrogênio, fósforo, potássio e enxofre, e em menores quantidades (100 mg kg<sup>-1</sup> de massa seca), classificados como micronutrientes, são: zinco, boro, manganês, ferro, cobre, molibdênio, cloro e níquel, que desempenham funções essenciais em processos enzimáticos e metabólicos, os quais limitam a produção das plantas se houver deficiência.

Os solos tropicais são caracterizados por apresentarem alto grau de intemperismo e baixa disponibilidade de fósforo, que é o nutriente responsável por promover rápido desenvolvimento do sistema radicular e conseqüentemente, maior absorção de nutrientes. Além disso, estimula o perfilhamento, promovendo rápida cobertura do solo. Em relação a utilização de fontes de fósforo, recomenda-se as que apresentam maior solubilidade, por serem disponibilizadas rapidamente para as plantas (SANTOS e FONSECA, 2016). Os adubos fosfatados que apresentam maior solubilidade são o superfosfato simples, superfosfato triplo, monoamônio fosfato (MAP) e diamônio fosfato (DAP). Sempre que possível, deve-se utilizar fontes que contenham em sua composição o enxofre. Como exemplo, o superfosfato simples, suprindo dessa forma, a exigência de fósforo e enxofre. Para aumentar a eficiência de utilização dos adubos fosfatados pelas forrageiras, recomenda-se misturar as sementes ao adubo no momento da semeadura ou de forma localizada, próximo as sementes ou mudas em sulcos ou covas. Essa mistura aos adubos fosfatados não causa danos às sementes devido ao baixo índice de salinidades dos mesmos. No entanto, é recomendado que seja realizado a mistura próximo a semeadura ou plantio e não ultrapasse a 24 h misturadas sem serem semeadas ou plantadas.

O potássio desempenha funções essenciais no metabolismo dos carboidratos e proteínas, estando diretamente relacionado com o desenvolvimento do sistema radicular e absorção de nutrientes. A adubação potássica deve ser realizada em cobertura, quando a forrageira estiver cobrindo acima de 60% do solo. Quando o solo possuir textura arenosa ou argila de baixa atividade ou locais com alta precipitação, as doses devem ser parceladas para reduzir as perdas por lixiviação. A principal fonte de potássio é o cloreto de potássio devido a maior concentração desse nutriente, que apresenta elevado índice de salinidade, não devendo ser misturado a semente durante a semeadura ou plantio.

O nitrogênio faz parte da composição da clorofila e tem papel fundamental na fotossíntese e é o principal nutriente responsável pelo aumento na produção e teor de proteína na forragem. Normalmente, as forrageiras respondem de forma crescente em produtividade ao aumento da aplicação de doses de adubos nitrogenados, que deve ser acompanhada pelo aumento da taxa de lotação para que não haja perdas na produção e qualidade da forragem. Os adubos nitrogenados devem ser aplicados em cobertura, quando a forrageira estiver cobrindo mais de 60% do solo. Em doses maiores que 50 kg ha<sup>-1</sup> de N, a adubação deve ser parcelada, por exemplo, a cada 30 dias.

As principais fontes de nitrogênio são ureia, sulfato de amônio e nitrato de amônio. A ureia é mais utilizada por apresentar alto teor de nitrogênio e menor custo em relação às demais fontes. No entanto, grande parte do nitrogênio que é transformado em amônia quando a ureia é aplicada, é perdido por volatilização. Para diminuir as perdas, recomenda-se aplicações ao final do dia, ou quando houver grande probabilidade de chuvas ou irrigação após sua distribuição. O sulfato de amônio, além do nitrogênio, fornece enxofre e apresenta menor perda por volatilização. Já o nitrato de amônio, apresenta o nitrogênio na forma de amônio e nitrato. No entanto, não é recomendado sua aplicação em solos encharcados ou arenosos devido a perda do nitrato por lixiviação e para atmosfera na forma de N<sub>2</sub>.

A utilização de fertilizantes protegidos é uma estratégia para evitar as perdas de nutrientes. A redução na volatilização de amônia da ureia tem sido obtida através de diferentes formas de tratamento através de fertilizantes de liberação lenta, acidificantes e fertilizantes estabilizados. Em relação aos fertilizantes de liberação lenta, os que se destacam no mercado são: ureia formaldeído, ureia isobutilaldeído e ureia crotonaldeído, que apresentam liberação gradual de nitrogênio para as plantas. Os acidificantes que apresentam benefícios quando misturados à ureia são o cloreto de amônio, nitrato de amônio, ácido fosfórico e ácido bórico. Segundo CANTARELLA (2007) o adubo que tem despertado maior interesse é a ureia fosfato (ureia + ácido fosfórico). Existem duas classes principais de fertilizantes estabilizados, os tratados com inibidores de nitrificação e os inibidores de urease. Os inibidores de nitrificação agem inibindo as taxas de nitrificação, impedindo a transformação de amônio (NH<sub>4</sub>) em óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), preservando o nitrogênio na forma amoniacal que é menos propenso a lixiviação. Em relação aos inibidores de urease, o NBPT (tiofosfato de N-n-butiltriamida) tem apresentado resultados promissores na redução das perdas por volatilização por três a cinco dias da aplicação.

O enxofre é demandado em menor quantidade e as principais fontes são o enxofre elementar, superfosfato simples, sulfato de amônio, sulfato de potássio e o gesso agrícola. Recomenda-se aplicar, quando necessário, 30 kg ha<sup>-1</sup> de S.

Os micronutrientes, também demandados em menores quantidades, são aplicados ao solo por fontes inorgânicas, como, os fosfatos, sulfatos, cloretos e nitratos ou FTE (*Fritted Trace Elements*), que são misturas contendo os micronutrientes. Recomenda-se

a aplicação de 30 a 50 kg ha<sup>-1</sup> de FTE à lanço, seguida de gradagem para incorporação ou misturado ao adubo fosfatado no momento da semeadura. Os micronutrientes devem ser aplicados a lanço, ou misturados ao adubo fosfatado durante a semeadura ou plantio.

A aplicação de adubos deve ser realizada quando o solo apresenta adequada disponibilidade de umidade, que normalmente ocorre no período das águas (outubro a março). Na escolha do adubo a ser utilizado, deve levar em consideração fatores inerentes ao solo, época de aplicação e custo do adubo.

No Brasil, para calcular a quantidade de corretivos e adubos a serem aplicados, são utilizados métodos baseados nos resultados da análise de solo, bem como nas características das forrageiras e nos níveis tecnológicos a serem adotados, segundo manuais de recomendação como a 5ª Aproximação do Estado de Minas Gerais (CANTARUTTI et al., 1999), o Boletim 100, do Instituto Agrônomo de Campinas (WERNER et al., 1996) e da Embrapa Cerrados (VILELA et al., 2002).

Na Tabela 4 estão apresentadas as doses de adubos recomendadas durante a formação das pastagens de acordo com os manuais.

| Recomendação   | Formação                 |  |
|--|--------------------------|--|
|  | Faixa de aplicação       | Critério de aplicação                      |
|  | kg ha <sup>-1</sup> de N |  |
| São Paulo  | 40                       | 20-40 dias após germinação                 |
| Embrapa Cerrados                                     | 40-50                    | MO <sup>1</sup> + 1,6 dag/kg 75% cobertura |
| Minas gerais   | 0-150                    | NT <sup>2</sup> 60% de cobertura do solo   |
| kg ha <sup>-1</sup> de K <sub>2</sub> O              |                          |  |
| São Paulo  | 20-80                    | EN <sup>3</sup>                            |
| Embrapa Cerrados                                     | 20-60                    | EN <sup>3</sup>                            |
| Minas gerais   | 20-60                    | NT <sup>2</sup>                            |
| kg ha <sup>-1</sup> de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |                          |  |
| São Paulo  | 20-150                   | EN <sup>3</sup>                            |
| Embrapa Cerrados                                     | 20-180                   | EN <sup>3</sup>                            |
| Minas gerais   | 15-120                   | NT <sup>2</sup>                            |

Tabela 4. Recomendações de aplicação de nitrogênio (N), fósforo (K<sub>2</sub>O) e potássio (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) durante a formação de pastagens segundo os manuais de São Paulo, Embrapa Cerrados e Minas Gerais.

<sup>1</sup>MO = matéria orgânica; <sup>2</sup>NT= de acordo com o nível tecnológico; <sup>3</sup>EN = de acordo com a exigência nutricional da forrageira.

Fonte: MACEDO, 2004 (Adaptado de SANTOS e FONSECA, 2016).

## 4 I QUALIDADE DAS SEMENTES E MUDAS

As sementes utilizadas para a formação de pastagens devem ser adquiridas em empresas idôneas e certificadas pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA). Além disso, devem ser armazenadas em locais com temperatura e umidade relativa do ar adequada e distante de fertilizantes e de preferência em estrados. A qualidade das sementes é de extrema importância pois o objetivo principal é que estas, originem plantas vigorosas e que promovam rápida cobertura do solo. A presença de impurezas em lotes de sementes incluindo sementes de plantas daninhas e de forrageiras indesejáveis é decorrente de ausência de controle no campo de produção e no beneficiamento de sementes. Nesse sentido, quanto mais beneficiadas forem as sementes, menor será o teor de impurezas e maior será o seu custo.

O valor cultural é um dos principais atributos a serem observados durante a aquisição das sementes, sendo definido como o percentual do peso das sementes que são livres de impurezas e aptas a germinar em condições adequadas de cultivo, calculado pela fórmula abaixo:

$$\text{Valor Cultural (VC)} = \frac{\% \text{ Pureza} \times \% \text{ Germinação}}{100}$$

Por lei, embalagens de sementes forrageiras devem apresentar em seu rótulo os valores mínimos garantidos de pureza, germinação e valor cultural. No entanto, é recomendado que o produtor envie uma amostra das sementes para análise laboratorial antes de realizar a semeadura. Uma alternativa à análise laboratorial, é a realização do teste de qualidade das sementes que consiste em amostrar sementes de diferentes sacos de um lote, homogeneizar e retirar uma quantidade conhecida, por exemplo, 100 g. Dessa quantidade, deve ser realizada a separação de impurezas e sementes, obtendo-se assim a percentagem de sementes puras (%Pureza). Com as sementes puras, realiza-se o teste de germinação, mediante o semeio de 100 sementes em um recipiente contendo algum substrato umedecido (solo, areia ou algodão). Após 10 a 15 dias de plantio, as plantas que germinaram devem ser contadas e constituem a percentagem de germinação (%Germinação). É um teste simples, e garante a correta quantidade de sementes que devem ser utilizadas através da estimativa do valor cultural. Na escolha de lotes de sementes com o mesmo valor cultural, deve-se optar pelos lotes que apresentam maior percentagem de germinação.

Em relação a qualidade das mudas de espécies forrageiras destinadas a formação de pastagens, como exemplo, os cultivares de *Penisetum purpureum* (capim-elefante) e *Cynodon spp.* (tifon-85), deve-se atentar para escolha de mudas maduras, bem desenvolvidas e que apresentam em torno de 100 dias de idade, porque a brotação depende inicialmente de carboidratos de reserva. Uma boa muda deve ter raízes, colmos e

estolões grandes e muitas gemas, para assegurar bom pegamento.

## 5 | TAXA E PROFUNDIDADE DE SEMEADURA OU PLANTIO

Outro fator importante é a adequação da taxa de semeadura (kg de sementes por área) na formação de pastagens. De modo geral, para forrageiras que apresentam sementes maiores, como exemplo, as *Urochloa*, cerca de 20 plântulas por metro quadrado assegura a formação de pastos homogêneos. Já para espécies que apresentam sementes menores, como observado para *Megathyrus*, são necessárias 50 plântulas por metro quadrado. Para realizar o cálculo da taxa de semeadura, deve ser considerado a quantidade de sementes puras viáveis recomendada para a espécie forrageira e o valor cultural do lote das sementes adquiridas, através da fórmula:

$$\text{Taxa de Semeadura} = \frac{\text{Sementes puras viáveis (kg ha}^{-1}\text{)} \times 100}{\text{Valor cultural (\%)}}$$

Na tabela 5, são apresentadas recomendações de taxas de sementes puras viáveis e as quantidades que devem ser utilizadas para algumas forrageiras, considerando o valor cultural de 50%.

| Espécie forrageira                     | Taxa de semeadura (kg ha <sup>-1</sup> ) |                           |
|--|--|---------------------------|
|  | Sementes puras viáveis                   | com 50% de valor cultural |
| <i>Urochloa brizantha</i>              | 2,8                                      | 5,6                       |
| <i>Urochloa decumbens</i>              | 1,8                                      | 3,6                       |
| <i>Urochloa humidicola</i>             | 2,5                                      | 5,0                       |
| <i>Urochloa ruziziensis</i>            | 2,0                                      | 4,0                       |
| <i>Megathyrus maximus</i> cv. Tanzânia | 1,6                                      | 3,2                       |
| <i>Megathyrus maximus</i> cv. Mombaça  | 1,6                                      | 3,2                       |
| <i>Megathyrus maximus</i> cv. Massai   | 2,5                                      | 5,0                       |

Tabela 5. Quantidade de sementes puras viáveis e de sementes com 50% de valor cultural de algumas espécies forrageiras.

Adaptado: Souza (1993), Fonseca e Martuscello (2010).

Em relação a profundidade de semeadura, recomenda-se que as sementes sejam enterradas de forma superficial, entre 2 a 4 cm de profundidade. O enterrio das sementes em maiores profundidades é uma das causas de insucesso na formação das pastagens. As sementes possuem reservas orgânicas que são responsáveis por fornecer os nutrientes

necessários para a sobrevivência e desenvolvimento de novas plantas. No entanto, como as sementes de gramíneas são pequenas, essa reserva é menor, e para que a plântula se desenvolva ela necessita receber flashes de luz para realizar a fotossíntese, e quanto mais profundas estiverem, menores as chances de receberem fótons, atrasando e reduzindo a germinação e, conseqüentemente, o desenvolvimento da forrageira. Por outro lado, plantios superficiais, deixam as sementes mais expostas a altas temperaturas e baixa disponibilidade de água, além de ficarem propensas ao ataque de pássaros, pragas, vento e água de chuvas.

Para pastagens formadas com forrageiras propagadas por mudas, como exemplo, o capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), recomenda-se realizar o plantio em sulcos com espaçamento variando de 0,8 a 1,0 m e 20 cm de profundidade. Os colmos devem ser distribuídos no sentido “pé-com-ponta”, cortados a intervalos de 50 a 60 cm e cobertos com 5 a 10 cm de solo. Para espécies do gênero *Cynodon*, que se propagam por estolões e rizomas, recomenda-se realizar o plantio em sulcos ou covas com espaçamento de 0,5 a 1,0 m e profundidade de 10 a 15 cm.

## 6 | MÉTODOS DE SEMEADURA OU DE PLANTIO POR MUDAS

O semeio ou plantio pode ser realizado a lanço, em sulcos ou covas, de forma manual (matraca e enxada), mecanizada (plantadeiras, semeadeiras) ou aérea (aviação agrícola). O plantio (semeadura) a lanço é o mais utilizado pelos pecuaristas no Brasil, devido a praticidade, distribuição homogênea e reduzido custo. Após o plantio, é necessário passar rolo compactador para que as sementes sejam levemente incorporadas ao solo, permitindo rápida germinação. O plantio em sulcos é mais eficiente que em covas ou a lanço (EVANGELISTA et al., 2013). No plantio em sulcos ou em covas, a eficiência do uso de fertilizantes é maior devido à proximidade e maior disponibilidade de nutrientes próximo as sementes e mudas, proporcionando rápida germinação.

## 7 | ÉPOCA DE PLANTIO OU SEMEADURA DE FORRAGEIRAS TROPICAIS

É recomendado que o plantio ou semeadura sejam realizados no período chuvoso, quando além da umidade no solo, outras condições climáticas (temperatura e radiação solar) são ideais para germinação, que em grande parte do país se estende de outubro a março. No entanto, é imprescindível que o produtor realize a compra de insumos e preparo do solo antes do início do período chuvoso. Forrageiras que se multiplicam por mudas, como exemplo, o capim-elefante, tifton, coastcross, resultam em maior custo, o que limita a sua utilização.

## 8 | CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PASTAGEM

Planta daninha é qualquer planta que cresce onde não é desejada e que prejudica direta ou indiretamente a atividade humana (LORENZI, 2014; FERREIRA et al., 2013). As plantas daninhas quando crescem junto com as espécies forrageiras afetam negativamente a produtividade do pasto. Dessa forma, o controle de plantas daninhas será necessário quando o pasto apresentar baixa produtividade em decorrência da presença das mesmas. Os métodos de controle de plantas daninhas podem ser divididos em: preventivo, cultural, mecânico ou físico e químico. Recomenda-se a associação de mais de um método (manejo integrado), com objetivo de reduzir os danos causados pela ocorrência das plantas daninhas na pastagem (FERREIRA et al., 2013).

O método de controle preventivo, consiste no uso de práticas que evitam a introdução, estabelecimento e disseminação em áreas ainda não infestadas. Dentre as práticas mais utilizadas para evitar a introdução de plantas daninhas, podemos destacar, a compra de sementes certificadas e com alto valor cultural (baixa impureza), permanência dos animais que foram adquiridos de outras propriedades em currais por três dias em média, para eliminarem toda forragem contida trato gastrointestinal e que possa conter sementes de plantas daninhas, evitando dessa forma a disseminação nas áreas que serão introduzidos.

O método de controle cultural baseia-se no manejo da própria forrageira, permitindo que ela sobressaia e que persista ao longo do tempo. Dentre essas práticas, podemos destacar: utilização de espécies e/ou cultivares mais produtivas e adaptadas às condições edafoclimáticas da região, adequado preparo do solo, doses adequadas de calcário e adubos, quantidade de sementes, profundidade e época correta para realizar o plantio, rotação de culturas e correto manejo da pastagem e dos animais em pastejo.

O método de controle mecânico ou físico, consiste na retirada das plantas daninhas da pastagem através de capinas manuais, roçadas manuais ou mecanizadas. A capina manual apresenta alta eficácia, principalmente em pequenas áreas e com topografia montanhosa, onde a entrada de maquinários é dificultada. Já em áreas maiores e manejada de forma intensiva, o alto custo da mão-de-obra limita a utilização desta prática. O controle através de roçadas manuais ou mecanizadas são as mais utilizadas, no entanto, está prática deve ser acompanhada de manejo correto da pastagem para que a forrageira sobressaia e iniba a rebrota das plantas daninhas.

O método de controle químico consiste no uso de produtos químicos (herbicidas), que em concentrações adequadas, são capazes de matar ou inibir o desenvolvimento de uma planta. É um método que apresenta alto rendimento operacional e com grande eficácia, desde que utilizado de forma correta. No entanto, recomenda-se realizar o manejo integrado, como exemplo, juntamente com o controle cultural, que irá proporcionar melhores condições de desenvolvimento da forrageira e o controle químico entraria como

auxílio quando necessário.

É de extrema importância a identificação correta das plantas daninhas para realizar a escolha do herbicida que seja mais eficiente no seu controle. Os principais produtos registrados para pastagens são classificados como herbicidas auxínicos, que são seletivos para gramíneas, como exemplo, o 2,4-D (ácido diclorofenoxiacético) e o picloram e os inibidores da enzima enol-piruvilshiquimato fosfato sintase (EPSPs) que tem como o princípio ativo o glyphosate.

Outro fator importante é a escolha do método de aplicação e regulação do equipamento, horário da aplicação e pessoas treinadas para essa atividade. A aplicação foliar é o método mais utilizado no controle de plantas daninhas em pastagens. Os principais produtos registrados para pastagens são aplicados nas folhas e caules das plantas daninhas (pós-emergência). A aplicação no toco, é recomendada em pastagens infestadas com plantas daninhas arbustivas ou com porte maior. A aplicação deve ser uniforme e realizada nos meses quentes e úmidos, onde as plantas estão com intensa atividade metabólica. Recomenda-se realizar a aplicação em horários que não esteja com alta velocidade do vento, evitando dessa forma, as perdas por deriva e em dias com alta probabilidade de chuvas. É importante destacar, a necessidade de alternar a utilização de herbicidas com diferentes mecanismos de ação para minimizar o desenvolvimento de resistência aos herbicidas.

## 9 | MANEJO DE PASTAGEM

O manejo adequado da pastagem proporciona ao produtor retorno econômico e a sustentabilidade do sistema de produção. Uma vez tendo seguido todas as recomendações técnicas anteriormente relacionadas e as condições climáticas terem sido favoráveis, após 60 a 90 dias da semeadura poderá se iniciar o pastejo na área. Os objetivos do primeiro pastejo, também denominado de pastejo de uniformização, é uniformizar a altura do pasto e eliminar os pontos de brotação (gema apical), estimulando as gemas que estão na base da planta, aumentando o perfilhamento e cobertura do solo. O primeiro pastejo deve ser realizado de forma menos intensiva (menor intensidade) para permitir o completo estabelecimento das forrageiras e cobertura do solo. No primeiro pastejo, deve-se utilizar de preferência, animais jovens e leves, porém, os lotes de animais devem ser grandes (alta taxa de lotação) e o período de permanência na área deve ser curto.

É muito comum, produtores deixarem o pasto passar do ponto, para que ocorra a ressemeadura. No entanto, este é um erro que compromete a estrutura, qualidade e persistência do pasto. Quando a planta emite inflorescências, ela mobiliza suas reservas para produção das mesmas, reduzindo o valor nutritivo da forragem que será consumida pelos animais e conseqüentemente o ganho de peso dos animais. Se isso ocorrer, haverá

a necessidade de roçadas mecânicas ou, um grande período de tempo para a retomada do crescimento normal das plantas.

Após a retirada dos animais do pasto, recomenda-se realizar adubação com nitrogênio e potássio, com o objetivo de estimular o perfilhamento das plantas recém pastejadas e antecipar os próximos pastejos. As doses a serem aplicadas devem ser recomendadas de acordo com os resultados obtidos na análise do solo e níveis de produção desejado. Quando bem estabelecida a pastagem, após o pastejo de uniformização, as plantas deverão estar mais homogêneas, cobrindo quase que totalmente o solo onde foram semeadas, livres da competição de plantas invasoras, com o desenvolvimento vigoroso, ou seja, prontas para serem manejadas adequadamente.

Manejar adequadamente um pasto significa na verdade monitorar e conduzir o processo de colheita da forragem produzida pelos animais em pastejo. Isto é necessário, pois durante o pastejo ocorre um conflito de interesses entre o animal e a planta, ou seja, a planta necessita manter suas folhas (área foliar) para realizar a fotossíntese e assim continuar crescendo, entretanto, é justamente a folha, o componente da planta preferencialmente consumida pelos animais durante o pastejo. Dessa forma, o manejo do pastejo é uma das ações que mais influencia a produção e perenidade das plantas forrageiras e o desempenho animal.

No manejo do pastejo, deve-se procurar o equilíbrio entre a quantidade de animais que pasteja em determinada área e o crescimento da planta forrageira. Isso tem grande importância, pois, se forem utilizados poucos animais na pastagem, vai sobrar alimento e serão formadas touceiras, como consequência, haverá acúmulo excessivo de forragem, muito fibrosa, que os animais tendem a rejeitar. Essa situação de sobra de forragem e plantas mais baixas sendo pastejadas mais frequentemente em determinados locais da mesma pastagem é o que caracterizamos como subpastejo. De outra forma, se forem colocados muitos animais na pastagem, a forrageira será pisoteada e pastejada com muita frequência, as plantas ficam sem tempo suficiente para rebrotar, sendo seu crescimento insatisfatório e caso esta situação persista por muito tempo, as plantas perdem o vigor, tendendo a morrer, cedendo espaço às invasoras. Nessa nova situação identificamos o que é comumente conhecido como superpastejo. O correto manejo do pastejo consiste em manter uma determinada quantidade de animais em uma área de pastagem, de acordo com o crescimento da forrageira. Esse controle é feito através da adequação ou ajuste na taxa de lotação na pastagem, independentemente do método de pastejo adotado.

A adequação da taxa de lotação animal é uma das práticas de manejo do pastejo mais importantes, pois, se observada e adequadamente ajustada ao potencial produtivo da pastagem, esta poderá contribuir para a sustentabilidade do sistema. Portanto, o total de animais colocado em uma determinada área, a quantidade de forragem produzida, o período de descanso da forrageira e o controle da altura dos pastos, são os quatro pontos

críticos para o manejo correto do pastejo.

No entanto, a produção de forragem não é uniforme ao longo do ano, consequência da variação que ocorre na disponibilidade de fatores de crescimento como água, radiação solar e temperatura. Esses fatores interferem decisivamente no crescimento e desenvolvimento das plantas forrageiras, resultando em distribuição desuniforme da produção de forragem ao longo do ano, conhecida como “estacionalidade de produção forrageira”. Normalmente, no Brasil Central e mesmo em outras regiões do país, maior concentração da produção (80 a 90%) ocorre durante os meses quentes e chuvosos caracterizado como período das “águas” (outubro a março), enquanto quede 10 a 20% ocorrem durante os meses mais frios e secos, caracterizado como período “seco” (abril a setembro). Dessa forma, estratégias de suplementação com outros volumosos, como capim picado, cana-de-açúcar, silagem, feno ou diferimento de pastagens ou ainda suplementação com concentrado ou sal proteínado devem ser planejadas para este período de escassez de forragem.

## 9.1 Métodos de manejo do pastejo

Várias são as estratégias de manejo do pastejo (métodos de colheita da planta forrageira pelos animais) disponíveis. Dentre elas, as mais conhecidas e comuns são a lotação rotativa ou intermitente e a lotação contínua, que representam a forma como os animais serão alocados na pastagem.

Na lotação rotativa, a pastagem é dividida em piquetes, que são submetidos a intervalos entre pastejos caracterizados por períodos de ocupação (pastejo) e de descanso (rebrotação). Assim, o piquete permanece em descanso durante alguns dias, permitindo que o capim rebrote sem ser pastejado. Na sequência, o lote de animais vai passando por todos os piquetes até completar o rodízio. O manejo dos animais deve ser realizado de forma que o pastejo seja por igual, ou seja, a altura do pasto deve ficar a mais uniforme possível, sem a presença de locais que não foram pastejados (subpastejo). No pastejo rotativo, em geral, utilizam-se maiores doses de corretivos e fertilizantes, especialmente nitrogenados, para elevar a taxa de crescimento das plantas e, conseqüentemente, a produção de forragem.

Acontece que nem sempre essa produção é aproveitada, pois o pastejo rotativo, no Brasil, ainda se baseia em períodos fixos de descanso, independentemente da altura de resíduo pós-pastejo, do uso de adubos, da fertilidade do solo, de fatores climáticos favoráveis, da irrigação, etc. Nesse contexto, o maior crescimento das plantas passa a ser um problema em vez de solução. O pasto chega à condição de ser colhido mais cedo e, se não for pastejado no momento certo, perde qualidade, apresentando maior proporção de forragem morta, colmo e baixa proporção de folhas em relação ao colmo. Além da perda de forragem, ocorre redução no desempenho dos animais devido à ingestão de forragem de pior qualidade com maior proporção de colmos, os quais dificultam o rebaixamento dos pastos, um problema que pode se agravar a cada ciclo de pastejo. Para tentar restabelecer

boas condições de pastejo, o que se faz normalmente, são roçadas, o que torna oneroso para o pecuarista.

Para solucionar esse tipo de problema, com base em resultados de pesquisas, a recomendação adequada e sustentável, é adotar período de descanso compatível com o crescimento e desenvolvimento das plantas. Assim, tem-se demonstrado que o manejo das forrageiras não pode ser feito com base em dias fixos de descanso, e sim, quando as plantas estiverem interceptando 95% da luz incidente (CARNEVALLI et al., 2006). Isso acontece sempre a determinada altura para cada espécie forrageira e relativamente estável ao longo do ano e em qualquer lugar do Brasil (Tabela 6).

| Gramíneas                                | Altura do pasto (cm) |             | Referência               |
|--|----------------------|-------------|--------------------------|
|  | Pré-pastejo          | Pós-pastejo |                          |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Mombaça   | 90                   | 30 a 50     | Carnevalli et al. (2006) |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Tanzânia  | 70                   | 30 a 50     | Barbosa et al. (2007)    |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Zuri      | 70-75                | 30 a 35     | Zanela e Dereti (2017)   |
| <i>Megathyrsus maximus</i> cv. Quênia    | 70                   | 35          | Jank et al. (2017)       |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu    | 25                   | 10 a 15     | Giacomini et al. (2009)  |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Xaraés     | 30                   | 15          | Pedreira et al. (2009)   |
| <i>Pennisetum purpureum</i> cv. cameroon | 100                  | 40 a 50     | Voltolini et al. (2010)  |
| <i>Andropogon gayanus</i>                | 50                   | 27 a 34     | Sousa (2009)             |
| <i>Urochloa decumbens</i>                | 19                   | 10          | Braga et al. (2009)      |
| Capim-mulato                             | 30                   | 15 a 20     | Silveira et al. (2013)   |

Tabela 6. Alturas pré e pós-pastejo recomendadas para diferentes gramíneas forrageiras quando se utiliza 95% de interceptação luminosa em lotação rotativa.

O manejo com base na altura dos pastos (metas de manejo) apresenta relação direta com a produtividade e qualidade da forragem quando o manejo é baseado nas características de “funcionamento” da planta (chamadas de características fisiológicas). Nessas circunstâncias, a ferramenta de trabalho passa a ser uma régua graduada e no conhecimento da altura meta de manejo da pastagem e não mais em dias fixos.

A lotação contínua é caracterizada pela presença contínua dos animais em toda área de pastejo e a taxa de lotação pode variar ou não em função do manejo (arbitrariamente em função do critério definido pelo manejador) e da produção forrageira ao longo das estações do ano, devido a estacionalidade de produção. Este é o método de pastejo mais empregado nos sistemas de produção de bovinos no Brasil devido à sua facilidade operacional, sendo que sua adoção está associada a sistemas de produção mais extensivos. No entanto, nada impede que o mesmo seja intensificado, assim como no pastejo sob lotação rotativa. A lotação contínua requer menor investimento com cercas e bebedouros, além de apresentar

manejo mais flexível em relação ao pastejo em lotação rotativa. Neste método, os animais possuem maior oportunidade de seleção de forragem durante o pastejo, resultando em melhor desempenho individual dos animais.

Diferentemente do pastejo em lotação rotativa, na lotação contínua os pastos são manejados em um intervalo de altura em uma amplitude maior sem sair do pastejo adequado. Na tabela 7 estão apresentadas as recomendações de alturas médias para adequado manejo de gramíneas tropicais manejadas em lotação contínua.

| <b>Espécie forrageira</b>              | <b>Alturas do pasto (cm)</b> | <b>Referência</b>     |
|--|------------------------------|-----------------------|
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Marandu  | 20-40                        | Sbrissia (2004)       |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Xaraés   | 15-45                        | Carloto et al. (2011) |
| <i>Urochloa brizantha</i> cv. Piatã    | 15-30                        | Nantes et al. (2013)  |
| <i>Urochloa decumbens</i>              | 20-30                        | Faria (2009)          |
| <i>Cynodon</i> spp.                    | 10-20                        | Pinto (2000)          |
| <i>Megathyrus maximus</i> cv. Tanzânia | 40-60                        | Canto et al. (2011)   |

Tabela 7. Alturas recomendadas para forrageiras tropicais em lotação contínua

Fonte: Adaptado de SANTOS e FONSECA (2016).

## 9.2 Correção e adubação de manutenção de pastagens

A correção da acidez do solo quando a forrageira já estiver estabelecida, deve ser realizada em cobertura, sem incorporação do calcário para não danificar o sistema radicular das plantas. As doses a serem aplicadas serão recomendadas mediante os resultados obtidos na análise de solo. O calcário deve ser aplicado com antecedência ao plantio para permitir a reação com o solo. O ideal é que seja realizada no final do período chuvoso para aproveitar as últimas chuvas. Dessa forma, na próxima estação chuvosa a adubação poderá ser realizada mais cedo (AGUIAR e SILVA, 2005).

Em situações em que a camada subsuperficial do solo precisar ser corrigida, a gessagem será necessária. O gesso apresenta alta solubilidade, aumentando rapidamente às concentrações de  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{SO}_4^{2-}$  no solo. O sulfato, reage com o alumínio, reduzindo a toxidez de alumínio para as plantas e permite maior distribuição do sistema radicular e conseqüentemente o desenvolvimento das plantas. Para a determinação da dose de gesso a ser aplicada, é preciso conhecer as características químicas do solo na camada de 20 a 40 cm e o teor de argila. O gesso deve ser aplicado sem incorporação dois meses após a aplicação do calcário.

A adubação de manutenção é importante para manter a produtividade e sustentabilidade da produção, assim como, evitar a degradação das pastagens. Como na adubação de formação, a adubação de manutenção deve ser realizada no início do

período chuvoso, onde há aumento da disponibilidade de precipitação, temperatura, radiação solar, ao qual, associados com a adubação, proporcionará aumento na produção forrageira. É importante destacar, que pastagens que são manejadas intensivamente, tanto a correção quanto a adubação devem ser realizadas anualmente. Na fase de manutenção das pastagens, a aplicação superficial de fósforo é eficiente, pois o sistema radicular já se encontra bem desenvolvido, podendo utilizar fontes menos solúveis, como os fosfatos naturais. O nitrogênio deve ser aplicado em cobertura quando a forrageira estiver cobrindo 60% da superfície do solo. A adubação nitrogenada com doses maiores que 50 kg ha<sup>-1</sup> de N, deve ser parcelada. A adubação potássica, deve ser realizada semelhante a adubação nitrogenada. Em áreas com solos arenosos ou com argila de baixa atividade e alta incidência de chuvas, recomenda-se parcelar as doses para reduzir as perdas por lixiviação. A aplicação de micronutrientes deve ser a lanço no início do período chuvoso e deve levar em consideração a extração pela planta e nível de produção desejado (Tabela 8).

| Recomendação  | Manutenção               |   |
|---|--------------------------|---|
|   | Faixa de aplicação       | Critério de aplicação                                 |
|   | kg ha <sup>-1</sup> de N |   |
| São Paulo   | 40-80                    | EN <sup>1</sup> por ciclo de pastejo intensivo, chuva |
| Embrapa Cerrados  | 40                       | NT <sup>2</sup> extensivo                             |
| Minas gerais  | 50                       | NT <sup>2</sup> extensivo                             |
| <b>kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O</b>             |                          |   |
| São Paulo   | 20-60                    | EN <sup>1</sup> , AA <sup>3</sup>                     |
| Embrapa Cerrados  | 50                       | (K≤30 mg/dm <sup>3</sup> )                            |
| Minas gerais  | 40-200                   | NT <sup>2</sup> , AA <sup>3</sup>                     |
| <b>kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub></b> |                          |   |
| São Paulo   | 20-50                    | EN <sup>1</sup> , AA <sup>3</sup>                     |
| Embrapa Cerrados  | 20                       | EN <sup>1</sup> , AB <sup>4</sup>                     |
| Minas gerais  | 15-160                   | NT <sup>2</sup> , AA <sup>3</sup>                     |

Tabela 8. Recomendações de aplicação de nitrogênio(N), fósforo (K<sub>2</sub>O) e potássio (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) para manutenção de pastagens segundo os manuais de São Paulo, Embrapa Cerrados e Minas Gerais.

<sup>1</sup>EN = de acordo com a exigência nutricional da forrageira; <sup>2</sup>NT= de acordo com o nível tecnológico; <sup>3</sup>AA = aplicação anual; <sup>4</sup>AB = aplicação biennial.

Fonte: MACEDO, 2004 (Adaptado de SANTOS e FONSECA, 2016).

## 10 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo principal durante as etapas da formação e manejo de uma pastagem,

é que esta seja estabelecida e que persista produtiva ao longo do tempo de forma sustentável. Dessa forma, a formação de uma pastagem deve ser encarada como um investimento, que vai ser diluído ao longo do tempo. As etapas descritas neste capítulo, são imprescindíveis para o sucesso na atividade. Apesar do crescente reconhecimento por parte de produtores de que as pastagens devem ser cultivadas com maiores investimentos, ainda encontramos grandes áreas em processo de degradação no Brasil. De fato, uma pastagem mal formada e manejada, tende a gerar maior custo e depreciação do sistema. Esse cenário é caracterizado muitas vezes por falta de conhecimento e transferência de tecnologias entre os profissionais e produtores. Esse cenário só será positivo, mediante maiores índices produtivos e retorno econômico para os produtores. Neste contexto, procuramos conscientizar a necessidade de melhoria das políticas públicas, capacitação técnica e incentivo da manutenção do homem no campo através de práticas sustentáveis.

## REFERÊNCIAS

- ABIEC 2019. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. Beef Report 2019. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br/Sumario2019.aspx>>. Acesso em: 01 de outubro de 2019.
- AGUIAR, A. P. A.; SILVA, A. M. Calagem e adubação da pastagem. In: Simpósio de forragicultura e pastagens. Temas em evidência. Lavras, MG: UFLA. p. 177 - 246, 2005.
- BARBOSA, R. A.; NASCIMENTO JR., D.; EUCLIDES, V. P. B.; DA SILVA, S. C.; ZIMMER, A. H.; TORRES JR., R. A. A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, p. 329 - 340, 2007.
- BRAGA, G. J.; PORTELA, J. N.; PEDREIRA, C. G. S.; LEITE, V. B. O.; OLIVEIRA, E. A. Herbage yield in Signalgrass pastures as affected by grazing management. *South African Journal of Animal Science*, v. 39, p. 130 - 132, 2009.
- CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: Novais et al. (Ed.). *Fertilidade do solo*. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, p. 375 - 470, 2007.
- CANTARUTTI, R. B.; ALVARES V., V. H.; RIBEIRO, A. C. Amostragem de solo. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARAES, P.T.G.; ALVAREZ V., V.H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5º Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, p.13 - 20, 1999.
- CANTO, M. W.; JOBIN, C. C.; GASPARINO, E.; HOESCHL, A. R. Características do pasto e acúmulo de forragem em capim-tanzânia submetido alturas de manejo do pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 429 – 435, 2008.
- CARNEVALLI, R. A.; SILVA DA, S. C.; BUENO, A. A. O.; UEBELE, M. C.; HODGSON, J.; SILVA, G. N.; MORAIS, J. P. G. Herbage production and grazin glosses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. **Tropical Grasslands**,v. 40,p. 165 – 176, 2006.
- CARLOTO, M. N.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; DIFANTE, G. S.; PAULA, C. C. L. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo durante o período das águas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**,v. 46, p. 97-104, 2011.

DIAS-FILHO, M. B. **Diagnóstico das Pastagens no Brasil**. Embrapa Amazônia Oriental, Belém. Documentos n. 402, 2014, 36 p.

EUCLIDES, V. P. B.; VALLE, C. B. do.; MACEDO, M. C. M.; ALMEIDA, R. G. de.; MONTAGNER, D. B.; BARBOSA, R. A. Brazilian scientific progress in pasture research during the first decade of XXI century. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 151 – 168, 2010.

EVANGELISTA, A. R.; LIMA, J. A. Estabelecimento e Renovação de Pastos. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Ed.). **Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Gestão dos Recursos Forrageiros**. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel ME, 1ed., p. 251 – 273, 2013.

FARIA, D. J. G. **Características morfológicas e estruturais dos pastos e desempenho de novilhos em capim-braquiária sob diferentes alturas**. UFV, Viçosa. Tese de Doutorado. 2009, 145p.

FERREIRA, L. R.; SANTOS, M. V.; SANTOS, L. D. T. Controle de plantas daninhas em pastagens. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Ed.). **Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Gestão dos Recursos Forrageiros**. 1ed. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel ME, p.305-315, 2013.

FONSECA, D.M. & MARTUSCELLO, J.A. (Ed.) **Plantas Forrageiras**. Editora UFV, 2010, 573p.

GIACOMINI, A. A.; DA SILVA, S. C.; SARMENTO, D. O. L.; ZEFERINO, C. V.; SOUZA JR, S. J.; TRINDADE, J. K.; GUARDA, V.A.; NASCIMENTO JR., D. Growth of marandu palisadegrass subjected to strategies of intermitente stocking. **Scientia Agricola**, v. 66, p.733 - 741, 2009.

JANK, L.; ANDRADE, C. M. S. de; BARBOSA, R. A.; MACEDO, M. C. M.; VALERIO, J. R.; VERZIGNASSI, J. R.; ZIMMER, A. H.; FERNANDES, C. D.; SANTOS, M. F.; SIMEAO, R. M. **O capim-BRS Quênia (*Panicum maximum* Jacq.) na diversificação e intensificação das pastagens**. Comunicado Técnico n. 138. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 2017, 18p.

JANK, L.; BRAZ, T. G. S.; MARTUSCELLO, J. A. Gramíneas de clima tropical. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Ed.). **Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Gestão dos Recursos Forrageiros**. 1ed. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel ME, 2013, p. 109-123.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas: plantio direto e convencional**. 7ª.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 2014, 383p.

MACEDO, M. C. M. Análise comparativa de recomendações de adubação em pastagens. In: Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem. **Anais...** FEALQ, Piracicaba, p. 31- 355, 2004.

NANTES, N. N.; EUCLIDES, V. P. B.; MONTAGNER, D. B.; LEMPP, B.; BARBOSA, R. A.; GOIS, P. O. Desempenho animal e características de pastos de capim-piatã submetidos a diferentes intensidades de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 48, p. 114 – 121, 2013.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p.618 - 625, 2009.

PINTO, L. F. M. **Dinâmica do acúmulo de matéria seca em pastagens de *Cynodon spp.*** ESALQ, Piracicaba. Dissertação de Mestrado. 2000, 124p.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M. **Adubação de pastagens em sistemas de produção animal**. Viçosa: UFV. 2016, 311p.

SBRISSIA, A. F. **Morfogênese, dinâmica do perfilamento e do acúmulo de forragem em pastos de capim-Marandu sob lotação contínua**. ESALQ, Piracicaba. Tese de Doutorado. 2004, 171p.

SCOT CONSULTORIA. **Custos médios para a formação de um hectare de pastagem.** Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/tv-scot/49036/confira-os-custos-medios-para-a-formacao-de-um-hectare-de-pastagem.htm>. 2018. Acesso em: 02/07/2019,

SILVEIRA, M.C.T.; DA SILVA, S.C.; SOUSA JR. S.J.; BARBERO, L.M.; RODRIGUES, C.S.; LIMÃO, V.A.; PENA, K.S.; NASCIMENTO JR., D. Herbage accumulation and grazing losses on Mulato grass subjected to strategies of rotational stocking management. **Scientia Agricola**. v. 70, p. 242-249, 2013.

SOUSA, B. M. L. **Morfogênese e características estruturais dos capins *Andropogon* e *Xaraés* submetidos a alturas de corte.** UFV, Viçosa. Dissertação de Mestrado. 2009, 100p.

SOUZA, F. H. D. de. O papel das sementes no estabelecimento e na formação de pastagens. In: Curso sobre pastagens para sementeiros. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. p. 101 - 111, 1993.

VILELA, L. Calagem e adubação para pastagens. In: SOUZA, D. M. G. de (Ed.). **Cerrado: correção do solo e adubação.** Planaltina, DF: EMBRAPA CERRADOS,, p. 367-382, 2002.

VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C.; IMAIZUMI, H.; CLARINDO, R.L.; PENATI, M.A. Produção e composição do leite de vacas mantidas em pastagens de capim-elefante submetidas a duas frequências de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 121 - 127, 2010, 416p.

WERNER, J.C.; PAULINO, T.; CANTARELLA, H.; ANDRADE, N.O.; QUAGGIO, J.A. Forrageiras. In: RAIJ, B. V.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**, 2. Ed. Campinas, SP: Instituto Agronômico e Fundação IAC, p. 263-273, 1996.

ZANELA, M.B.; DERETI, R.M. **Boas práticas agropecuárias na produção de leite: da pesquisa para o produtor.** Pelotas: Embrapa clima temperado, 2017. 71p.

 [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)

# FORRAGICULTURA:

## PESQUISA E ENSINO

  
Ano 2021

 [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)

# FORRAGICULTURA:

## PESQUISA E ENSINO

  
Ano 2021