

# AGRONOMIA AVANÇOS E PERSPECTIVAS

**VOLUME II**

**ALAN MARIO ZUFFO**  
**JORGE GONZÁLEZ AGUILERA**  
ORGANIZADORES



Pantanal Editora

2021



**Alan Mario Zuffo**  
**Jorge González Aguilera**  
Organizadores

**Agronomia**  
**Avanços e perspectivas**  
**Volume II**



Pantanal Editora

2021

Copyright© Pantanal Editora

**Editor Chefe:** Prof. Dr. Alan Mario Zuffo

**Editores Executivos:** Prof. Dr. Jorge González Aguilera e Prof. Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

**Diagramação:** A editora. **Diagramação e Arte:** A editora. **Imagens de capa e contracapa:** Canva.com. **Revisão:** O(s) autor(es), organizador(es) e a editora.

### Conselho Editorial

Grau acadêmico e Nome	Instituição
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos	OAB/PB
Profa. Msc. Adriana Flávia Neu	Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois	UO (Cuba)
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior	IF SUDESTE MG
Profa. Msc. Aris Verdecia Peña	Facultad de Medicina (Cuba)
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia	ISCM (Cuba)
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva	UFESSPA
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo	UEA
Prof. Dr. Caio Cesar Enside de Abreu	UNEMAT
Prof. Dr. Carlos Nick	UFV
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia	AJES
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos	UFGD
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva	UEMS
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos	IFPA
Prof. Msc. David Chacon Alvarez	UNICENTRO
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira	IFMT
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira	UFMG
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão	URCA
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves	ISEPAM-FAETEC
Prof. Me. Ernane Rosa Martins	IFG
Prof. Dr. Fábio Steiner	UEMS
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza	UFF
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez	(Colômbia)
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles	UNAM (Peru)
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira	IFRR
Prof. Msc. Javier Revilla Armesto	UCG (México)
Prof. Msc. João Camilo Sevilla	Mun. Rio de Janeiro
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales	UNMSM (Peru)
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski	UFMT
Prof. Msc. Lucas R. Oliveira	Mun. de Chap. do Sul
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela	IFPR
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez	Tec-NM (México)
Profa. Msc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan	Consultório em Santa Maria
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann	UFJF
Prof. Msc. Marcos Pisarski Júnior	UEG
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos	FAQ
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla	UNAM (Peru)
Profa. Msc. Mary Jose Almeida Pereira	SEDUC/PA
Profa. Msc. Núbia Flávia Oliveira Mendes	IFB
Profa. Msc. Nila Luciana Vilhena Madureira	IFPA
Profa. Dra. Patrícia Maurer	UNIPAMPA
Profa. Msc. Queila Pahim da Silva	IFB
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty	UO (Cuba)
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke	UFMS
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva	UFPI
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes	UFG
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo	UEMA
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos	IFB
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca	UFPI
Prof. Msc. Wesclen Vilar Nogueira	FURG
Profa. Dra. Yilan Fung Boix	UO (Cuba)
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme	UFT

Conselho Técnico Científico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Esp. Tayronne de Almeida Rodrigues
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Ficha Catalográfica

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

A281 Agronomia [livro eletrônico] : avanços e perspectivas: volume II /  
Organizadores Alan Mario Zuffo, Jorge González Aguilera. – Nova  
Xavantina, MT: Pantanal, 2021. 83p.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-81460-05-1

DOI <https://doi.org/10.46420/9786581460051>

1. Agronomia – Pesquisa – Brasil. 2. Ecologia agrícola. I. Zuffo, Alan  
Mario. II. Aguilera, Jorge González.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



Nossos e-books são de acesso público e gratuito e seu download e compartilhamento são permitidos, mas solicitamos que sejam dados os devidos créditos à Pantanal Editora e também aos organizadores e autores. Entretanto, não é permitida a utilização dos e-books para fins comerciais, exceto com autorização expressa dos autores com a concordância da Pantanal Editora.

**Pantanal Editora**

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)

## APRESENTAÇÃO

Os avanços tecnológicos na Agronomia têm proporcionado o progresso da humanidade. Ao olharmos para o passado podemos observar a transformação que essa área de conhecimento promoveu na nossa agricultura e, conseqüentemente na produção de alimentos, no agronegócio e na indústria. Mas, essa formidável transformação tecnológica continua avançando e proporcionando a melhoria na produção de alimentos.

Graças a tais transformações, por exemplo, foi possível o cultivo de soja em baixas latitudes (< 15°). Essa leguminosa, que hoje tem destaque no cenário mundial, até 1960 se restringiam a cultivos em regiões de latitude superior a 22°. Após 1970, quebrou-se a barreira fotoperiódica da soja com a introdução da característica juvenildade longa e, possibilitou seu cultivo em regiões com latitude inferior a 15°. O Brasil é pioneiro no cultivo de soja em regiões com latitude inferior a 20°. Outros fatos importantes no decorrer da história são: Revolução Verde (1970), o Sistema Plantio Direto (1980), a Biotecnologia (1990), a Agricultura de Precisão (2000), e diversas outras que surgirão para garantir uma agricultura mais eficiente e sustentável.

Ao depararmos com as frutas, grãos, legumes, tubérculos percebemos a importância da Agronomia para a alimentação da sociedade. Assim, os avanços tecnológicos promovem inúmeras benfeitorias. As perspectivas de avanço na Agronomia são excelentes, pois, conforme a história vem demonstrando, sempre é possível progredir, seja no melhoramento das cultivares, nas práticas de manejo do solo e das plantas, no desenvolvimento de novas técnicas, no aperfeiçoamento dos métodos já existente. Graças ao esforço nas áreas de pesquisa, ensino, extensão e produção, o avanço é constante. Assim, olhando os avanços do passado é possível ter perspectivas positivas no incremento quantitativo e qualitativo da produção de alimentos.

O e-book “Agronomia: avanços e perspectivas volume II” têm trabalhos que visam otimizar a produção e/ou promover maior sustentabilidade nas técnicas aplicadas nos sistemas de produção das plantas. Ao longo dos capítulos são abordados os seguintes temas: adubação potássica na cana-de-açúcar, aplicação de bactéria diazotrófica e nitrogênio em cobertura para o arroz de terras altas, cultivares de arroz de terras altas quanto a adaptação à salinidade, tolerância de genótipos de milho ao déficit hídrico, fontes e doses de nitrogênio no arroz e no milho, avaliação do valor nutritivo da silagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu) para alimentação de bovinocultura de leite, *Cynodon plectostachyus* Pilger como forragem alternativa para auxiliar a nutrição de animais em épocas de longa seca no nordeste brasileiro. Portanto, esses conhecimentos irão agregar muito aos seus leitores que procuram promover melhorias quantitativas e qualitativas na produção de alimentos e, ou melhorar a qualidade de vida da sociedade. Sempre em busca da sustentabilidade do planeta.

Aos autores dos capítulos, pela dedicação e esforços sem limites, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos na área de Ciência Agrárias, os agradecimentos dos

Organizadores e da Pantanal Editora. Por fim, esperamos que este e-book possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias e avanços para Agronomia. Assim, garantir uma difusão de conhecimento fácil, rápido para a sociedade.

Os organizadores


## SUMÁRIO

<b>Apresentação .....</b>	<b>4</b>
<b>Capítulo 1.....</b>	<b>7</b>
Adubação potássica na cana-de-açúcar: uma revisão bibliográfica.....	7
<b>Capítulo 2.....</b>	<b>20</b>
Aplicação de bactéria diazotrófica, manejo de irrigação e nitrogênio em cobertura para o arroz de terras altas.....	20
<b>Capítulo 3.....</b>	<b>29</b>
Cultivares de arroz de terras altas apresentam distintos mecanismos morfológicos para adaptação à salinidade .....	29
<b>Capítulo 4.....</b>	<b>37</b>
Tolerância de genótipos de milho ao déficit hídrico em estágios iniciais de desenvolvimento.....	37
<b>Capítulo 5.....</b>	<b>45</b>
Fontes e doses de nitrogênio interferem na qualidade industrial e nos componentes de produção do arroz no sistema plantio direto.....	45
<b>Capítulo 6.....</b>	<b>54</b>
Doses de nitrogênio influenciam a produtividade do milho em sistema de preparo de solo convencional no Cerrado de baixa altitude .....	54
<b>Capítulo 7.....</b>	<b>62</b>
Avaliação do valor nutritivo da silagem de ( <i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst ex. A. Rich.) Stapf cv. Marandu) para alimentação de bovinocultura de leite.....	62
<b>Capítulo 8.....</b>	<b>69</b>
<i>Cynodon plectostachyus</i> Pilger como forragem alternativa para auxiliar a nutrição de animais em épocas de longa seca no nordeste brasileiro.....	69
<b>Índice Remissivo .....</b>	<b>82</b>
<b>Sobre os organizadores.....</b>	<b>83</b>

## *Cynodon plectostachyus* Pilger como forragem alternativa para auxiliar a nutrição de animais em épocas de longa seca no nordeste brasileiro

Recebido em: 22/09/2021

Aceito em: 24/09/2021


 10.46420/9786581460051cap8


Livia de Almeida Souza<sup>1</sup> 

Vinicius de Moraes Gama<sup>1</sup> 

Vitória Regina Alves Cavalcante<sup>1</sup> 

Carmen Hellen da Silva Rocha<sup>2</sup> 

Amanda de Lira Freitas<sup>3</sup> 

Maria José de Holanda Leite<sup>1\*</sup> 

### INTRODUÇÃO

O estudo de plantas forrageiras é de fundamental importância, pois o Brasil destaca-se como detentor de um dos maiores rebanhos de bovinos do mundo com mais de 200 milhões de cabeças e grande parte da carne e leite produzidos advém de rebanhos mantidos a pasto. As pastagens, quando comparadas aos concentrados (Fernandes et al., 2003; Fernandes et al., 2008) possuem baixo custo de produção. A pecuária brasileira passa por um acelerado processo de modernização com necessidade de se adequar a realidade tecnológica, substituindo o modelo extrativista por outro mais competitivo e sustentável.

Nesse novo contexto, o presente trabalho pretende apresentar alternativas que auxiliem na realização de um produto final de boa qualidade e baixo custo, visando assim, o crescimento do pequeno produtor, a sustentabilidade, bom uso da terra e principalmente a sanidade e saúde do animal que irá consumir tal insumo. O processo de criação de animais de rebanho em pastagem e conseqüentemente sua boa alimentação aumenta significativamente quando se utiliza uma planta forrageira ou capim de alta qualidade, entre os cultivares que possuem elevado potencial produtivo boa qualidade e resistência a períodos de longa seca destacam-se os gêneros Pennisetum, Cynodon, Panicum e Brachiaria (Alencar et al., 2010).

As gramíneas do gênero Cynodon estão sendo intensivamente pesquisadas no Brasil (Teixeira et al., 2013), devido às suas vantagens nutricionais, ao potencial produtivo, à resposta à fertilização, à capacidade de adaptação a diferentes ambientes e à flexibilidade de uso. Dessa forma a pesquisa realizada buscou estudar e coletar dados sobre a utilização do Capim-Estrela Africana *Cynodon plectostachyus* Pilger

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alagoas (UFAL), BR 104, Km 85, S/N - Mata do Rolo - Rio Largo/AL. CEP: 57100-000

<sup>2</sup> Instituto Federal do Maranhão – IFMA

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE

\* Autora correspondente: maryholanda@gmail.com



e suas propriedades de adaptação aos longos períodos de estiagem e seus valores nutricionais, assim, auxiliando o pequeno produtor rural a superar essas barreiras climáticas enfrentadas no Nordeste. Assim, procurou-se descrever as características estruturais do capim estrela africanas (*Cynodon plectostachyus*), dos seus perfis de capim forrageira e suas propriedades de relevância nutricional, buscar em literaturas estudos que comprovem a utilização do Capim-estrela como fonte nutricional alternativa para auxiliar produtores em períodos de longa seca, assim utilizando um alimento de baixo custo, rápida produção e qualidade nutricional, e assim com o presente estudo construir um perfil base para estudos futuros.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para a construção do presente trabalho utilizou-se várias pesquisas bibliográficas como artigos científicos e livros que são considerados indispensáveis e de extrema importância para o tema trabalhado em questão, procurando assim descrever as propriedades nutricionais do Capim-Estrela Africana (*Cynodon plectostachyus*) relatado por diversos autores e sua importância econômica para o produtor rural visando os longos períodos de seca enfrentados no Brasil.

Contudo, as principais fontes de pesquisa utilizadas pela equipe do presente trabalho foram: Google Acadêmico, Scielo, Scopus e Embrapa.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### ***Capim-Estrela Africana (Cynodon plectostachyus) como alimento alternativo para auxiliar na nutrição de animais em pastagem em períodos de longa seca***

A grama-estrela é uma gramínea (Poaceae) perene pertencente ao gênero *Cynodon* L. C. Rich, utilizada como planta forrageira e como cobertura verde para prevenir a erosão do solo. Esse gênero possui oito espécies (Harlan, 1970) agrupadas conforme a sua distribuição geográfica. No entanto, existe certa confusão na literatura relacionada à classificação taxonômica de espécies do gênero *Cynodon*. Geralmente, o termo grama-estrela é utilizado para designar as espécies mais robustas.

### ***Origem e classificação botânica da Cynodon plectostachyus:***

A *Cynodon plectostachyus* do gênero *Cynodon* são gramíneas forrageiras que tem como destaque sua alta produtividade por área e ainda mantendo uma boa qualidade da forragem são associadas também por proteger o solo contra erosões já que esse gênero é bem resistente a pisoteio, além de se adaptar bem a diversos climas e regiões.

O gênero *Cynodon plectostachyus* é conhecido por diversos nomes o mais comum deles é grama estrela africana ou grama estrela roxa *Cynodon plectostachyus* ou grama estrela gigante africana cultivada como espécie forrageira que se estabeleceu e tem persistido em pastagens nos trópicos e que atualmente ocupa uma grande área principalmente em áreas úmidas por conta da sua grande adaptação pode crescer

em uma grande variedade de habitats e tipos de solo tem um crescimento rápido e agressivo compete com as ervas daninhas que nascem nos pastos. Caracterizadas por um rápido alongamento de estalões e uma rápida produção e morte das folhas ocorre um grande acúmulo de biomassa de matéria seca por conta disso é muito utilizada no plantio em diversas regiões.

### ***Métodos de cultivo (etapas de produção):***

As informações sobre *Cynodon* no Brasil são escassas e estão mais relacionadas com a cultivar Coastcross, que se caracteriza por ser uma planta estolonífera, com colmos finos e folhas macias (Vilela; Alvim, 1998).

Mesmo com sua grande adaptação e sendo produzida em quase qualquer região é necessário fazer uma análise do solo e se atentar a alguma coisa para ter uma maior produtividade e verificar se não há ausência de nutrientes no solo

Para essa maior produtividade o plantio deve ser em solo consideravelmente bem preparado, livre de plantas daninhas com ampla disponibilidade de umidade. O solo deve ser corrigido ao um nível de pH entre 5.5 e 6.5 e devidamente adubado o ideal é um solo bem drenado e corrigidos, sendo essa variedade tolerante a períodos curtos de encharcamento

O manejo das espécies forrageiras está relacionado às suas características morfológicas e fisiológicas, estando também interrelacionado com a rebrota, com a composição botânica e com a produção animal pretendida (Maraschin, 1988).

Existem dois métodos clássicos de pastejo, com suas variações o com ocupação contínua e o rotacionado no pastejo com ocupação contínua, os animais permanecem na mesma área durante toda a estação de pastejo ou durante todo o ano.

Gênero *Cynodon* pode apresentar bom desempenho sob pastejo com ocupação contínua, pois esse método é mais adequado para plantas de crescimento prostrado, estoloníferas e/ou rizomatosas, que apresentam intenso perfilhamento e ritmo acelerado de produção de folhas. Essas características podem proporcionar rápida recuperação da área foliar e da atividade fotossintética das plantas após o pastejo (Penati et al., 1999).

A vantagem do método de pastejo com ocupação contínua é a possibilidade de se obter desempenho animal mais elevado, em vista da oportunidade que o animal tem de exercer pastejo seletivo. Todavia, quando se trabalha com oferta elevada de forragem com gramíneas tropicais, ao avançar a estação de pastejo, ocorre o acúmulo de material morto, o qual passa a contribuir negativamente para a produção futura do pasto (Penati et al., 1999).

### ***Pastejo rotacionado:***

O pastejo rotacionado se caracteriza pela divisão da pastagem em piquetes e pela mudança freqüente e periódica dos animais de um piquete para outro, dentro da mesma pastagem. Embora ainda haja divergências sobre qual é o melhor método de pastejo, no caso de lotação animal elevada, como na exploração de pastagens tropicais sob adubação intensiva, o pastejo rotacionado é o mais indicado.

Esse método de pastejo proporciona maior uniformidade e maior eficiência de pastejo, com consequente ganho em produtividade, compensando os maiores investimentos principalmente em cercas e bebedouros

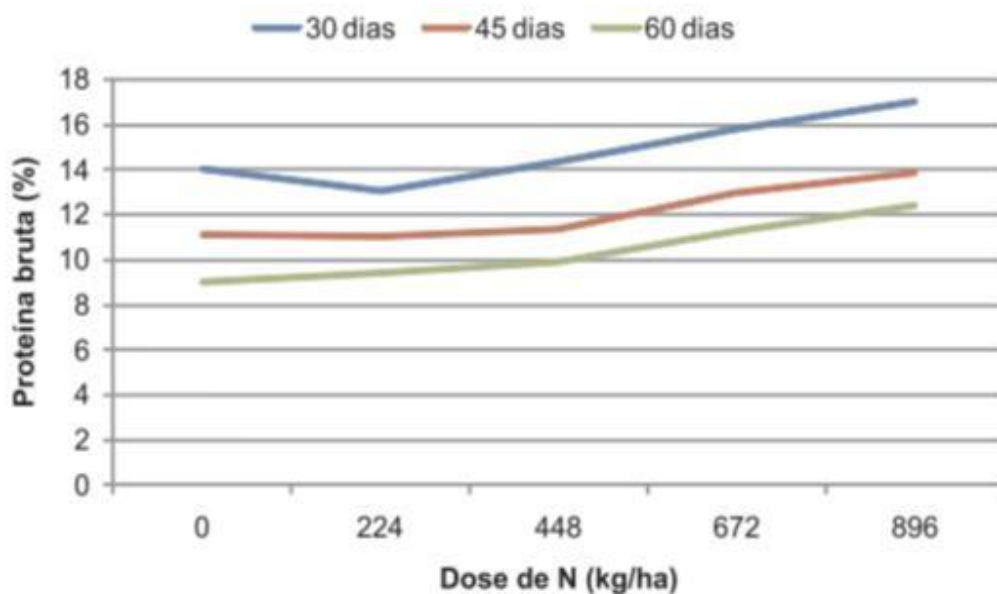
A divisão da pastagem permite ainda: maior controle da lotação e da qualidade de forragem, distribuição mais uniforme dos excrementos, pastejo com mais de um grupo de animais e colheita de parte e/ou excesso de forragem produzida nas águas para ser conservada na forma de silagem ou feno para uso na seca.

Segundo Corsi (1986), o uso de espécies forrageiras de elevada produção requer como principal cuidado de manejo o pastejo uniforme. Desuniformidade de pastejo resulta em áreas de subpastejo e superpastejo, que levam à degradação da pastagem por invasão de plantas daninhas, à necessidade de uso excessivo de fogo e/ou de roçadeira, à perda elevada de forragem e, finalmente, ao desânimo do produtor. Outra vantagem do sistema rotacionado, principalmente sob alta adubação, é a maior eficiência no uso do nitrogênio aplicado. Segundo Euclides e Euclides Filho (1997), resultados de trabalhos australianos sugerem que as plantas necessitam de um período de tempo após a aplicação da adubação nitrogenada para transformar o nitrogênio absorvido em tecido novo. O pastejo rotacionado é também indicado, independentemente da intensificação, para espécies forrageiras de hábito de crescimento ereto, tais como as cultivares de *Panicum maximum* e a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, porque, em plantas de hábito ereto, o alongamento das hastes possibilita melhor distribuição de luz dentro da massa de forragem e maior eficiência fotossintética das folhas, garantindo elevada produtividade, quando os intervalos entre desfolhas não são freqüentes (Penati et al., 1999). Além disso, em razão da maior dificuldade de se manter área foliar remanescente nessas plantas em relação às forrageiras prostradas, as plantas de hábito ereto são mais adaptadas ao pastejo rotacionado.

### ***Valores nutricionais e Potenciais para forragem do Capim-Estrela Africana (Cynodon plectostachyus):***

A qualidade de uma planta forrageira é representada pela associação da sua composição bromatológica, digestibilidade e consumo voluntário pelos animais em pastejo, entre outros fatores (Mott; Moore, 1985). Por isso, é de grande importância o conhecimento dos teores de proteína bruta (PB), parede celular, minerais, além da digestibilidade da matéria seca, quando se iniciam as avaliações de uma planta promissora.

O teor de proteína bruta em gramíneas tropicais varia em função da maturidade da planta e do nível de adubação nitrogenada, com a grama-estrela (Figura 1). Verifica-se que o uso de intervalos entre desfolha superiores há 30 dias reduz de forma acentuada o teor proteico da grama-estrela, com implicações importantes para o manejo dessa gramínea em sistemas de pastejo rotacionado. Isso se deve, principalmente, à redução da proporção de folhas e aumento de colmos que ocorre com a maturidade das gramíneas, já que as folhas apresentam maior valor nutritivo do que os colmos.



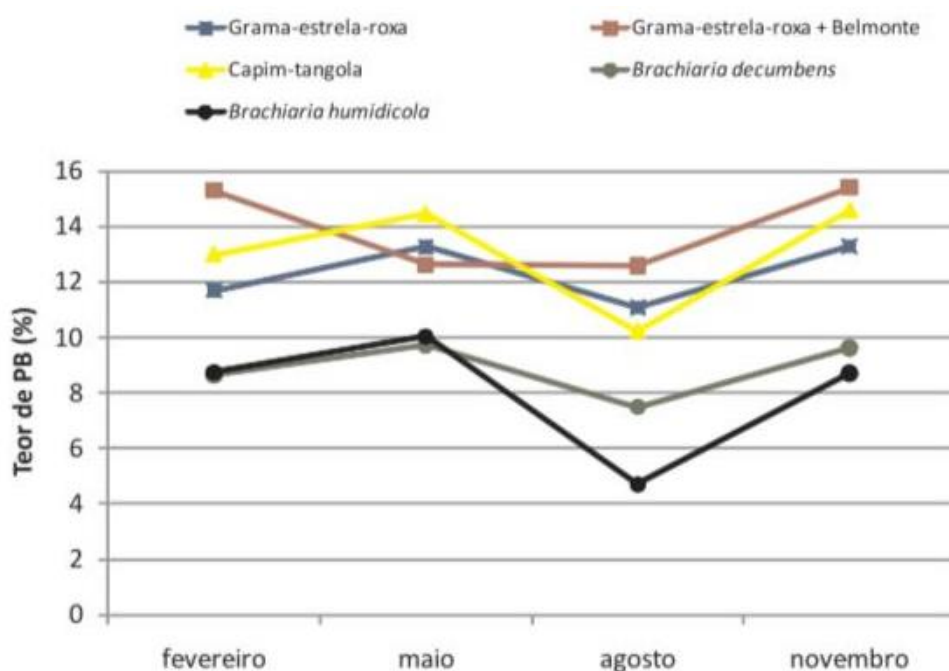
**Figura 1.** Influência da adubação nitrogenada e do intervalo entre desfolhas sobre o teor de proteína bruta de grama-estrela realizado em Porto Rico. Fonte: Adaptado de Caro-Costas et al. (1972).

Como o presente trabalho visa apenas coleta de dados e uma possível coleta em campo das condições ambientais do nordeste brasileiro, podemos comparar aos dados encontrados por Andrade et al. (2009) que demonstraram que os teores médios anuais de PB na grama-estrela-roxa situam-se por volta de 12,4%, valor semelhante ao relatado por Fukumoto e Lee (2004) para amostras de forragem de grama-estrela colhidas após 4 semanas de rebrotação no Havaí (12,8%). Em estudo realizado em Coronel Pacheco, MG, amostras de forragem colhidas por vacas leiteiras em pastagens de grama-estrela, adubadas anualmente com 200 kg/ha de N, apresentaram teor médio de PB de 13,95% (Favoreto et al., 2008), valor superior ao obtido em estandes puros, não adubados, porém semelhante ao encontrado na forragem da grama-estrela-roxa quando consorciada com a leguminosa *Arachis pintoi* cv. Belmonte. Esse fato demonstra que essa leguminosa contribui para o aumento dos teores proteicos das gramíneas associadas, situação relatada com frequência na literatura (González et al., 1996).

As gramíneas do gênero *Cynodon* geralmente apresentam teores de proteína bruta superiores aos encontrados nas principais espécies do gênero *Brachiaria* utilizadas na pecuária brasileira. Por exemplo, os resultados de pesquisas mostrados na Figura 1., mostram que a grama-estrela apresenta teores de proteína

semelhantes aos do capim-tangola, híbrido natural de *Brachiaria arrecta* e *B. mutica* de elevado valor nutritivo, porém superiores aos verificados na *Brachiaria decumbens* e na *B. humidicola*, durante todo o ano. Em uma pesquisa sobre um estudo realizado no Rio de Janeiro, também foi observado que a grama-estrela é mais rica em proteína bruta do que a *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu* (Fukumoto, 2007). De acordo com Euclides e Medeiros (2003), a proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) geralmente representa entre 40% e 50% da proteína bruta das forragens tropicais, ao passo que a proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) varia em torno de 5% a 10%, sendo essa última muito importante, pois é considerada indisponível ao animal. As variedades de grama-estrela estudadas apresentaram teores de PIDN e PIDA dentro dessas faixas de variação esperadas para as gramíneas tropicais que tem resistência maior ao calor e baixas presenças de chuva.

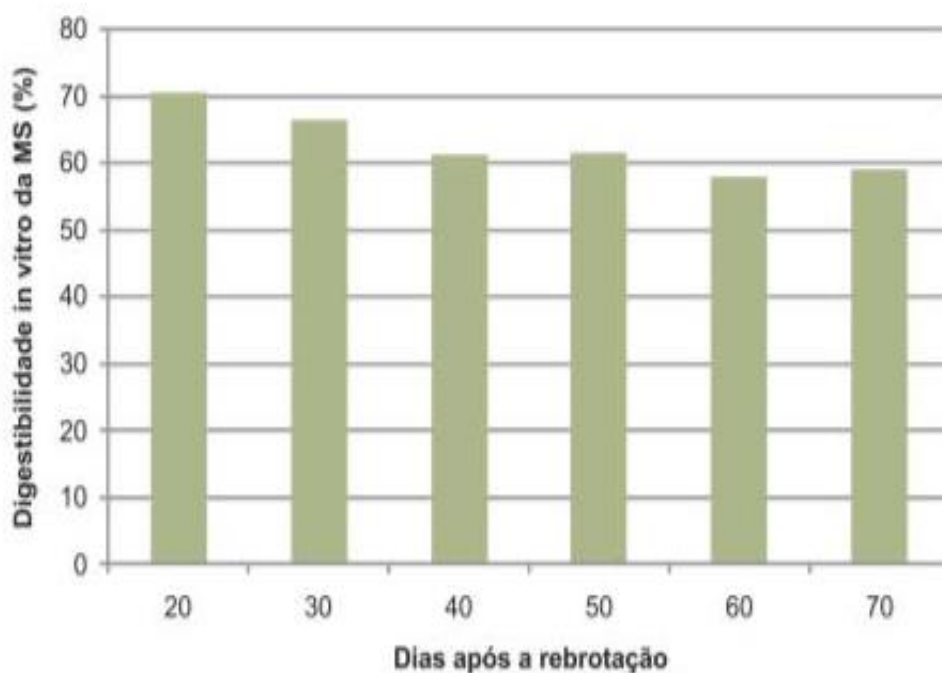
O conhecimento da composição da parede celular das gramíneas forrageiras tropicais é muito importante, devido à sua influência na digestibilidade e no consumo de forragem pelos ruminantes. Forragens com valor de fibra em detergente ácido (FDA) em torno de 30%, ou menos, geralmente são consumidas em altos níveis, enquanto aquelas com teores acima de 40% são consumidas em baixos níveis (Noller et al., 1996). Em revisão feita por Nussio et al. (1998), ficou demonstrado que os teores de FDA na matéria seca de gramíneas do gênero *Cynodon* situam-se entre 30% e 40% na maioria das cultivares, quando manejadas com 20 a 40 dias de descanso, possibilitando elevado consumo potencial da forragem. Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e FDA na forragem das variedades de grama-estrela estudadas apresentaram-se dentro da faixa de variação encontrada por Nussio et al. (1998) para o gênero *Cynodon*.



**Figura 2.** Variação dos teores de proteína bruta em amostras de forragem coletadas simulando o pastejo animal em pastagem de diversas gramíneas, em diversas épocas do ano, nas condições ambientais do Nordeste Brasileiro. Fonte: Adaptado de Andrade et al. (2009) e Almeida (2009).

De acordo com Favoreto et al. (2008), o teor e as características cinéticas da fibra da grama-estrela não causam efeito de repleção ruminal e restrição sobre o consumo em vacas leiteiras em pastejo, atendendo à demanda energética nutricional de manutenção e produção diária de 11,7 kg de leite, em vacas suplementadas com 2 kg de concentrado por dia. A digestibilidade é a medida da proporção do alimento consumido que é digerido e metabolizado pelo animal. Baixa digestibilidade implica em maior tempo de retenção da forragem no rúmen, promovendo limitações físicas de consumo. A digestibilidade das forrageiras tropicais se situa entre 55% e 60%, podendo diminuir se a concentração de proteína bruta da forragem for da ordem de 4% a 6% (Moore; Mott, 1973). De maneira geral, a digestibilidade das espécies tropicais diminui de forma contínua com o avançar da idade da planta (Rodrigues, 1986).

Em revisão de literatura realizada por Nussio et al. (1998), foi constatado que a digestibilidade da matéria seca das gramíneas do gênero *Cynodon* geralmente varia de 55% a 70%, dependendo principalmente do estágio de maturidade da planta. Para a grama-estrela cv. Florico, essa variação não é diferente, conforme pode ser observado no trabalho de Castro et al. (1999) em Piracicaba, SP (Figura 3).



**Figura 3.** Variação da digestibilidade in vitro da matéria seca (DIVMS) da grama-estrela cv. Florico em função do intervalo entre cortes, em análise de estudo realizado em Piracicaba, SP. Fonte: Adaptado de Castro et al. (1999).

#### ***Grama-Estrela Africana como Produto alternativo na alimentação animal:***

Entre as gramíneas do gênero *Cynodon*, a grama-estrela era a que menos vinha sendo estudada em condições de pastejo, tanto com gado de corte quanto com gado de leite. Um estudo recente foi realizado em Valença, RJ, para comparar a produção de leite de vacas mestiças em pastagens formadas com os

capins *Panicum maximum* cv. Tanzânia, gramaestrela e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, manejados sob lotação rotacionada com 30 dias de descanso e 3 dias de ocupação dos piquetes, durante o período das chuvas, entre janeiro e maio de 2005 (Fukumoto, 2007). As pastagens foram adubadas anualmente com 200 kg/ha de N e K<sub>2</sub>O e 50 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, e as vacas receberam diariamente 2 kg de ração concentrada. Os resultados mostraram que não houve diferença entre as gramíneas para produção de leite, taxa de lotação e consumo de forragem (Tabela 1).

**Tabela 1.** Taxa de lotação, produção média de leite corrigida para 4% de gordura e consumo de matéria seca de forragem por vacas mestiças em pastagem de gramíneas tropicais, em Valença, RJ. Fonte: Fukumoto (2007).

Gramínea	Taxa de lotação	Produção de leite	Consumo de MS
	(UA/ha)	(kg/vaca/dia)	(% PV)
Capim-tanzânia	4,6	9,1	2,6
Grama-estrela	4,5	9,1	2,3
Capim-marandu	5,0	8,7	2,4

**Tabela 2.** Produção de leite de vacas mestiças em pastagens de grama-estrela em monocultura ou consorciadas com as leguminosas *Arachis pintoi* cv. *Amarillo* e *Desmodium ovalifolium* cv. Itabela, na Costa Rica.

Produção de leite	Gramma-estrela	Gramma-estrela + Amarillo	Gramma-estrela + Itabela
Ano de 1990 (2,9 UA/ha)			
kg/vaca/dia	7,7 b	8,8 a	7,6 b
kg/ha/dia	22,3	25,5	22,0
Entre os anos de 1991–1992 (2,4 UA/ha)			
kg/vaca/dia	9,5 b	10,8 a	9,4 b
kg/ha/dia	22,8	25,9	22,6

\* Médias na mesma linha seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P < 0,05$ ).

Fonte: González et al. (1996).

Em um estudo realizado na Costa Rica comparou a produção de leite de vacas mestiças em pastagens exclusivas de grama-estrela ou consorciadas com as leguminosas *Arachis pintoi* cv. *Amarillo* (amendoim forrageiro) e *Desmodium ovalifolium* cv. *Itabela* (González et al., 1996). A consorciação da gramínea com o amendoim forrageiro, uma leguminosa palatável e de alto valor nutritivo, aumentou a produção de leite por vaca em aproximadamente 14% em comparação com a pastagem solteira de grama-estrela (Tabela 2). Já o consórcio com a cultivar *Itabela*, leguminosa pouco palatável, não alterou a produção de leite em relação à gramínea solteira. Portanto, a consorciação da grama-estrela com leguminosas produtivas, palatáveis e de alta qualidade, como o amendoim forrageiro, representa uma

alternativa bastante viável e promissora para os produtores de leite, especialmente na região Amazônica, onde a relação de preços entre o produto animal (leite) e os adubos nitrogenados é muito desfavorável.

Revisando o potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de corte, Da Silva (2005) concluiu que o valor nutritivo da forragem consumida em pastagens de *Cynodon* devidamente manejadas é relativamente alto. Os valores encontrados são compatíveis com níveis medianos a elevados de ganho de peso (350 g/animal/dia a 750 g/animal/dia) e produtividade animal (550 kg/ha/ano a 1.200 kg/ha/ano de peso vivo), para uma amplitude significativa de condições de pasto (e.g. lotação contínua, pastejo rotacionado, alturas e massas de forragem variáveis, etc.), uma vez que, segundo as normas e padrões de nutrição e alimentação de bovinos de corte, concentrações de proteína bruta em torno de 11% a 12% e digestibilidade da dieta de 60% a 65% são necessárias para obter ganhos de peso em novilhos da ordem de 800 g/animal/dia a 1.000 g/animal/dia. Segundo Cook et al. (2005), o potencial de produtividade animal em pastagens de grama-estrela é de 1.000 kg/ha/ano a 1.500 kg/ha/ano de peso vivo.

No nordeste brasileiro ainda não foram realizadas pesquisas para determinar o desempenho e produtividade de bovinos de corte e de leite em pastagens de grama-estrela. Entretanto, os resultados obtidos em fazendas de criação de gado de corte são muito expressivos. Em pastagens consorciadas de grama-estrela e amendoim forrageiro cv. Belmonte, os produtores têm conseguido utilizar taxas de lotação anual de até 2,5 UA/ha, abate de novilhos cruzados Angus x Nelore aos 24 meses de idade, com 255 kg de peso de carcaça, e parição de novilhas cruzadas com idade entre 22 e 24 meses (Valentim; Andrade, 2004).

### ***Consociações com leguminosas:***

De acordo com Smith e Valenzuela (2002), têm sido obtidos bons resultados na consorciação da grama-estrela com as leguminosas *Stylosanthes guianensis*, *Centrosema pubescens*, *Trifolium repens*, *Lotononis bainesii* e *Arachis pintoi*.

Na verdade, a grama-estrela possui boa compatibilidade com leguminosas de crescimento prostrado ou ereto, porém é geralmente incompatível com aquelas de hábito de crescimento volúvel (trepadeiras), como a puerária (*Pueraria phaseoloides*). As possíveis experiências com plantio da grama-estrela-roxa no Nordeste em pastagens dominadas pela puerária após a morte do capim-marandu demonstraram que as duas espécies são incompatíveis, tendo em vista que a gramínea substituiu a leguminosa totalmente ao longo do tempo. Ao contrário, quando a grama-estrela-roxa foi plantada com o amendoim forrageiro cultivar Belmonte nessas mesmas pastagens, formou-se um consórcio equilibrado entre as duas espécies, porém a puerária praticamente desapareceu da composição botânica da pastagem novamente. O hábito de crescimento das espécies é, provavelmente, o principal responsável tanto pela boa compatibilidade entre a grama-estrela e o amendoim forrageiro (espécies de crescimento prostrado e estoloníferas) quanto pela incompatibilidade da gramínea com a puerária.



De fato, pesquisadores de regiões tropicais vêm buscando uma consorciação estável entre uma gramínea e uma leguminosa há mais de 50 anos, porém não há registros na literatura de nenhuma consorciação tão equilibrada, resiliente e persistente quanto os pastos consorciados de grama-estrela e amendoim forrageiro cv. Belmonte no Acre. A exceção talvez seja o consórcio da *Brachiaria humidicola* também com o amendoim forrageiro cv. Belmonte na região costeira da Bahia (Pereira, 2002).

Para que as consorciações sejam compatíveis e estáveis, alguns autores consideram que as espécies devem possuir taxas de crescimento e palatabilidade similares e ser adaptadas a condições ambientais e de manejo semelhantes. O problema é que esses critérios raramente são encontrados, e geralmente um ou outro componente domina a mistura (Sheaffer, 1989). Entretanto, tem sido sugerido mais recentemente que, ao invés de buscar a estabilidade da composição botânica do pasto, o que se deve almejar é a resiliência ou elasticidade do pasto, ou seja, sua capacidade de se recuperar após uma perturbação. Quanto mais elástica for a comunidade do pasto, mais fácil será o seu manejo, e ela será mais resistente a eventos tais como superpastejo imprudente ou queima acidental (Humphreys, 1991; Fisher et al., 1996). Essa elasticidade poderia ser testada e observada nos pastos consorciados de grama-estrela no nordeste brasileiro nos longos períodos de seca, aonde a soma da grama com mais alguma matéria bruta de fácil acesso da localidade possa permitir ao produtor local um equilíbrio na produção e nutrição do animal. Por exemplo, em pastagens onde a leguminosa teve um estabelecimento inicial mais rápido, dominando o estande, observou-se um aumento gradativo da porcentagem da gramínea ao longo do tempo, provavelmente devido ao aumento da disponibilidade de nitrogênio no solo proporcionado pela leguminosa, até que um equilíbrio satisfatório foi obtido e mantido posteriormente. Outro exemplo da elasticidade desse consórcio tem sido observado em casos de ataques de pragas na grama-estrela, contribuindo para reduzir de forma temporária a proporção da gramínea no pasto. Nesses casos, observa-se que as espécies retomam o equilíbrio normal assim que a gramínea se recupera.

### ***Características e produção nacional da Cynodon plectostachyus:***

Os capins do Gênero *Cynodon*, vêm ganhando expressão crescente no setor pecuário nacional nos últimos 15-20 anos, mais notadamente a partir da introdução do Tifton-85 no Brasil. Apesar desse renovado interesse, não existem registros precisos da introdução dos *Cynodons* no Brasil, e o que se acredita é que a “grama seda” ou “grama bermuda comum” (*Cynodon dactylon* var. *dactylon*) tenha chegado às Américas junto com os colonizadores, na forma de feno ou de “cama” para escravos nos navios, e a partir daí se disseminado em função de sua alta agressividade e facilidade de produção de sementes. Atualmente, as principais espécies desse gênero empregadas como forrageiras são *Cynodon dactylon* (L.) Pers, denominadas de gramas-bermuda, e o *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst e *Cynodon plectostachyus* (K. Schum.) Pilg. Conhecidas coletivamente como gramas-estrela, e seus híbridos. Entre cultivarem puros e

híbridos dessas três espécies, existem hoje cerca de dez cultivares de maior emprego como material forrageiro no Brasil.

O emprego dos Cynodons no Brasil, durante décadas foi pequeno, sendo Coastcross e Estrela Africana os únicos cultivares amplamente disponíveis aos produtores e destinados a equinos. Nos anos 1980-90, com o lançamento de novos cultivares advindos dos programas americanos de melhoramento genético, essa realidade mudou. Nesse período, em um intervalo de 5 ou 6 anos vários cultivares como Tifton 68, Tifton 78, Tifton 85, Florico, Florona e Florakirk, foram lançados. Com a chegada de alguns desses materiais ao Brasil os Cynodons logo se transformaram nos “capins da moda” com a disseminação do gênero entre um grande número de produtores. No ímpeto do modismo, a expansão da área ocupada por Cynodons foi grande, com Tifton 85, o cultivar de maior aceitação ocupando mais de 500.000 ha. No final da década de 1990, seguiu-se o processo comum do ciclo de modismo dos capins. A expansão foi indiscriminada, com pouco ou nenhum critério técnico, acompanhada de mau manejo, culminando com o fraco desempenho das pastagens, e dos sistemas produtivos em que estavam inseridas.

Como consequência, houve descontentamento com os capins Cynodon e um certo esquecimento pelos produtores. Mais recentemente, em função de uma série de bons resultados obtidos com os capins do gênero pelas universidades e centros de pesquisa do país, e o surgimento de novos materiais como o capim Jiggs, a adoção dos Cynodons antes baseada em critérios subjetivos, passa a ser feita de forma mais profissional, pautada por objetivos claros e embasada em critérios técnicos e econômicos.

Em áreas tropicais, os capins do gênero Cynodon apresentam elevado potencial de produção por animal e por área, e grande flexibilidade de uso, podendo ser empregados para pastejo ou conservação de forragem (feno, silagem ou pré-secado). Com boa fertilidade de solo e manejo adequado, os Cynodons comumente proporcionam produção de matéria seca superior a 20 t de MS/ha/ano, com valor nutritivo que pode ser considerado bom, ao redor de 11 a 13% de PB e 58 a 65% de digestibilidade. Apresentam ainda distribuições estacionais de crescimento mais uniformes (proporção relativa da produção total no “inverno” e no “verão”) quando comparados a outros capins.

Em função de sua exigência por solos férteis, e de características ligadas à sua propagação, que quase sempre é vegetativa (por mudas), os capins Cynodon têm sido empregados principalmente em explorações leiteiras e para a produção de forragem conservada, marcadamente feno.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A grama-estrela é o genótipo de Cynodon que apresenta maior grau de adaptação às condições de clima e solos existentes nos Estados do nordeste do país como Alagoas, Pernambuco, Sergipe e Paraíba, os focos desse estudo, para adaptação e futuras pesquisas em campo. Nos últimos 10 anos, essa gramínea tem sido utilizada em larga escala na reforma de pastagens em degradação devido à síndrome da morte do capim-brizantão e períodos de longas secas demonstrando boa agressividade, cobertura do

solo e persistência, especialmente quando consorciada com alguma leguminosa, como demonstrado nas pesquisas do estudo o amendoim forrageiro cv. Belmonte.

Os níveis de desempenho e produtividade animal alcançados nas fazendas que investiram na formação de pastagens de grama-estrela são excepcionais, e até o presente momento não há registros de problemas com pragas e doenças com gravidade suficiente para inviabilizar a sua recomendação como alternativa forrageira para diversificação de pastagens cultivadas nos estados do nordeste brasileiro.

Não há estatísticas sobre a área plantada com a grama-estrela, mas a experiência da equipe de pesquisadores da Embrapa Acre estudada indica que devem existir entre 30 mil hectares e 50 mil hectares plantados com a gramínea até o ano de 2009, dados esses que já devem ter mudado. Isso representaria apenas 2% a 3% da área de pastagens cultivadas no estado, quantidade muito pequena em face do grande potencial apresentado pela forrageira.

O aumento da divulgação das potencialidades da grama-estrela, especialmente das modalidades de plantio semi-mecanizado, certamente contribuirá para ampliar a área plantada com essa gramínea nos períodos de longas secas para auxiliar os produtores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida LS (2009). Valor nutritivo dos capins *Brachiaria humidicola* e *Brachiaria decumbens* em diferentes solos e épocas do ano no estado do Acre. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal do Acre, Rio Branco, AC.
- Alvarez V et al. (1999). Interpretação dos resultados das análises de solos. In: Ribeiro AC et al. (Ed.) Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais. p. 25-32.
- Alvim MJ et al. (2003). Avaliação sob pastejo do potencial forrageiro de gramíneas do gênero *Cynodon*, sob dois níveis de nitrogênio e potássio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 32(1): 47-54.
- Cecato U et al. (2001). Avaliação de cultivares do gênero *Cynodon* com e sem nitrogênio. *Acta Scientiarum*, 23(4): 781-788.
- Corrêa LA, Santos PM (2003). Manejo e utilização de plantas forrageiras dos gêneros *Panicum*, *Brachiaria* e *Cynodon*. São Carlos, SP: Embrapa Pecuária Sudeste. (Embrapa Pecuária Sudeste. Documentos, 34). 36p.
- Da Silva SC (2005). Potencial das pastagens de *Cynodon* na pecuária de corte. In: Vilela D et al. (Ed.). *Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite. p. 177-189.
- Da Silva SC et al. (1998). Bases para o estabelecimento do manejo de *Cynodon* sp. para pastejo e conservação. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 15. Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, p.129-150.

- Hillesheim A (1992). Manejo de caim elefante: corte. In: SIMPOSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGEM, 10, Piracicaba. Anais...Piracicaba: FEALQ. p.117-141.
- Pedreira CGS (2005). Capins do gênero *Cynodon*: histórico e potencial para a produção brasileira. In: Vilela D et al. (Eds.) *Cynodon: forrageira que estão revolucioando a pecuária brasileira*. 1.ed. Juiz de Fora. p. 33-58.
- Pedreira CTF (2013). Capins do gênero *cynodon* e seu manejo, MILKPOINT.COM.BR. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/artigos/producao-de-leite/capins-do-genero-cynodon-e-seu-manejo-85445n.aspx>> acesso em: 21/07/2021.
- Vilela H (2005). *Pastagem: seleção de plantas forrageiras, implantação e adubação*. Viçosa, MG: Aprenda Facil. 283p.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Alimentos Alternativos, 84  
Azospirillum brasilense, 21, 22, 23, 24, 25, 26,  
27

### C

cloreto de potássio, 11, 12, 15

### F

fertilizantes potássicos, 11

### H

Híbrido, 40, 41

### M

Matéria seca, 39

### O

Oryza sativa, 20, 29, 46

### P

produtividade, 7, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 84

### R

Rendimento industrial, 48

### S

*Saccharum officinarum* L., 8  
Silagem, 67

### V

vinhaça, 12, 13, 14, 16, 17

### Z

Zea mays, 55

## SOBRE OS ORGANIZADORES



  **Alan Mario Zuffo**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (2010) na Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Mestre (2013) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal do Piauí (UFPI). Doutor (2016) em Agronomia - Fitotecnia (Produção Vegetal) na Universidade Federal de Lavras (UFLA). Pós - Doutorado (2018) em Agronomia na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS). Atualmente, possui 162 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 124 resumos simples/expandidos, 61 organizações de e-books, 37 capítulos de e-books. É editor chefe da Pantanal editora e revisor de 18 revistas nacionais e internacionais. Contato: [alan\\_zuffo@hotmail.com](mailto:alan_zuffo@hotmail.com).



  **Jorge González Aguilera**

Engenheiro Agrônomo, graduado em Agronomia (1996) na Universidad de Granma (UG), Bayamo, Cuba. Especialista em Biotecnologia (2002) pela Universidad de Oriente (UO), Santiago de Cuba, Cuba. Mestre (2007) em Fitotecnia na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Doutor (2011) em Genética e Melhoramento de Plantas na Universidade Federal do Viçosa (UFV), Minas Gerais, Brasil. Pós - Doutorado (2016) em Genética e Melhoramento de Plantas na EMBRAPA Trigo, Rio Grande do Sul, Brasil. Professor Visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no campus Chapadão do Sul (CPCS), MS, Brasil. Atualmente, possui 66 artigos publicados/aceitos em revistas nacionais e internacionais, 29 resumos simples/expandidos, 42 organizações de e-books, 30 capítulos de e-books. É editor da Pantanal Editora e da Revista Agrária Acadêmica, e revisor de 19 revistas nacionais e internacionais. Contato: [j51173@yahoo.com](mailto:j51173@yahoo.com), [jorge.aguilera@ufms.br](mailto:jorge.aguilera@ufms.br).



**Pantanal Editora**  
Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000  
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil  
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp)  
<https://www.editorapantanal.com.br>  
[contato@editorapantanal.com.br](mailto:contato@editorapantanal.com.br)