



GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS

Diogo Gonzaga Jayme
Lúcio Carlos Gonçalves
Matheus Anchieta Ramirez
Rafael Araújo de Menezes

Diogo Gonzaga Jayme
Lúcio Carlos Gonçalves
Matheus Anchieta Ramirez
Rafael Araújo de Menezes

GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

TROPICAIS

1º edição

Belo Horizonte
FEPE
2022

Capa: Brisa Márcia Rodrigues Sevidanes

Agradecimento à fazenda Santa Paula I (Curvelo-Minas Gerais) pela imagem cedida para a capa do livro

Correção ortográfica: Professora Giovanna Spotorno Moreira

J42g	Jayme, Diogo Gonzaga, 1977- Gramíneas Forrageiras tropicais / Diogo Gonzaga Jayme ... [et al.]. - 1. ed. – Belo Horizonte, MG: Fepe, 2022. 115 f. il. Inclui bibliografia ISBN: 978-65-994630-2-0 Formato digital 1. Gramíneas - 2. Pastagens - 3. Ruminantes – 4. Alimentação e rações – I. Jayme, Diogo Gonzaga - II. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária – III. Título. CDD – 633.174 016
------	---

Bibliotecária responsável Cristiane Patrícia Gomes – CRB2569
Biblioteca da Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais

PREFÁCIO

O conhecimento das principais forrageiras utilizadas na produção animal é fundamental para o desempenho satisfatório dos sistemas de produção em pastagens, afinal vivemos em um país com dimensões continentais, com diferenças de clima, solo e topografia que impactam diretamente na capacidade produtiva das forrageiras.

Um dos maiores desafios da pesquisa Nacional atualmente é fazer com que o conhecimento gerado nas Universidades e Centros de Pesquisa consigam chegar de forma clara e objetiva aos sistemas de produção. Convivemos diariamente com lançamento de novas cultivares forrageiras e constante evolução dos sistemas de manejo de pastagens, mas ainda existem no Brasil vários sistemas baseados na exploração extensiva, seja por viabilidade de recursos climáticos ou financeiros. Desta forma manter atualizada as informações das principais forrageiras, que já tiveram grande importância no cenário produtivo Nacional, assim como informações das forrageiras mais atuais são indispensáveis para suportar a crescente demanda por alimentos de origem animal de qualidade.

O livro “Gramíneas forrageiras tropicais” visa atingir produtores rurais, alunos de graduação e pós-graduação e demais técnicos da área de ruminantes. Compartilhando de forma agregada o conhecimento gerado nas pesquisas, com abordagem prática de sua aplicação.

Agradecemos especialmente cada autor pela dedicação com que trabalharam para tornar possível a elaboração deste livro.

Professor Diogo Gonzaga Jayme

AUTORES

Alan Figueiredo de Oliveira

Técnico em Zootecnia – IFET *Campus* Rio Pomba (2011); médico veterinário – EV-UFMG (2018); mestre em Zootecnia (Produção de Ruminantes) – EV-UFMG (2020); doutorando em Zootecnia (Produção de Ruminantes) – EV-UFMG.

Alex de Matos Teixeira

Médico veterinário – EV-UFMG (2007); mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2009); doutor em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2013); professor associado da FAMEV-UFU.

Ana Flávia de Paula Pereira

Graduanda em Medicina Veterinária – FAMEV- UFU.

Ana Luiza da Costa Cruz Borges

Médica veterinária – EV-UFMG (1992); mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (1995); doutora em Ciência Animal – EV-UFMG (2000); professora titular da EV-UFMG.

Ângela Maria Quintão Lana

Agrônoma - UFV (1988); mestre e doutora em Genética e Melhoramento – UFV (1996); pós doutorado - University of Florida (2014); professora titular da EV-UFMG.

Diogo Gonzaga Jayme

Médico veterinário – EV-UFMG (2001); mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2003); doutor em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2007); professor associado da EV-UFMG.

Felipe Antunes Magalhães

Médico veterinário – EV-UFMG (2008); mestre em Zootecnia (Produção e Nutrição de Ruminantes) – EV-UFV (2010); doutor em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG

(2013); pós-doutor em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2013); professor adjunto da UFU.

Frederico Patrus Ananias de Assis Pires

Médico veterinário – EV-UFMG (2018); mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2020); doutorando em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG.

Guilherme Lobato Menezes

Médico veterinário – PUC-MG (2014); mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2020); doutorando em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG.

Gustavo Henrique Silva Camargos

Graduando em Medicina Veterinária – EV-UFMG.

Isabella Hoske Gruppioni Cortes

Médica veterinária – EV-UFMG (2017); mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2019); doutoranda em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG.

João Vitor Araújo Ananias

Médico veterinário – FUNORTE (2021); mestrando em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – UniMontes.

Luana Teixeira Lopes

Graduanda em medicina veterinária – EV-UFMG.

Lúcio Carlos Gonçalves

Engenheiro agrônomo - UFV (1974); mestre em Zootecnia – EV-UFMG (1977); doutor em Zootecnia – UFV (1987); professor adjunto da EV-UFMG.

Matheus Anchieta Ramirez

Técnico em Agropecuária – CEDAF *Campus* Florestal (2002); médico veterinário – EV-UFMG (2008); mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2010); doutor

em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2011); professor associado da EV-UFMG.

Rafael Araújo de Menezes

Médico veterinário – EV-UFMG (2019); mestre em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG (2022); doutorando em Zootecnia (Nutrição de Ruminantes) – EV-UFMG.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1: *Andropogon gayanus* 12

Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Guilherme Lobato Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, João Vitor Araújo Ananias, Luana Teixeira Lopes e Gustavo Henrique Silva Camargos

CAPÍTULO 2: *Cenchrus ciliaries* 29

Felipe Antunes Magalhães, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Alex de Matos Teixeira, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Alan Figueiredo de Oliveira, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, João Vitor Araújo Ananias, Luana Teixeira Lopes, Gustavo Henrique Silva Camargos e Guilherme Lobato Menezes

CAPÍTULO 3: *Cenchrus clandestinum* (Syn. *Pennisetum clandestinum*) 41

Rafael Araújo de Menezes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Alex de Matos Teixeira, Guilherme Lobato Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Felipe Antunes Magalhães, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Luana Teixeira Lopes, João Vitor Araújo Ananias, Ana Luiza da Costa Cruz Borges e Gustavo Henrique Silva Camargos

CAPÍTULO 4: *Cynodon nlemfluensis* 54

Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Gustavo Henrique Silva Camargos, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Luana Teixeira Lopes, João Vitor Araújo Ananias, Alex de Matos Teixeira, Guilherme Lobato Menezes, Felipe Antunes Magalhães e Alan Figueiredo de Oliveira

CAPÍTULO 5: *Cynodon plectostachyus* 77
Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Luana Teixeira Lopes, João Vitor Araújo Ananias, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Gustavo Henrique Silva Camargos, Alex de Matos Teixeira, Guilherme Lobato Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira e Felipe Antunes Magalhães

CAPÍTULO 6: Híbridos de *Cynodon* 90
Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Gustavo Henrique Silva Camargos, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Luana Teixeira Lopes, João Vitor Araújo Ananias, Guilherme Lobato Menezes, Felipe Antunes Magalhães, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Alan Figueiredo de Oliveira e Alex de Matos Teixeira

CAPÍTULO 7: *Hyparrhenia rufa* 111
Rafael Araújo de Menezes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Alex de Matos Teixeira, Guilherme Lobato Menezes, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Alan Figueiredo de Oliveira, João Vitor Araújo Ananias Gustavo Henrique Silva Camargos, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Felipe Antunes Magalhães, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes e Luana Teixeira Lopes

CAPÍTULO 8: *Megathyrus maximus* (Syn. *Panicum maximum*) 127
Alex de Matos Teixeira, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Gustavo Henrique Silva Camargos, João Vitor Araújo Ananias, Alan Figueiredo de Oliveira, Luana Teixeira Lopes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Guilherme Lobato Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges e Ana Flávia de Paula Pereira

CAPÍTULO 9: *Melinis minutiflora* 158
Rafael Araújo de Menezes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Guilherme Lobato Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Gustavo Henrique Silva Camargos, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Luana Teixeira Lopes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes e João Vitor Araújo Ananias

CAPÍTULO 10: *Paspalum notatum* 171
Felipe Antunes Magalhães, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Gustavo Henrique Silva Camargos, Guilherme Lobato Menezes, Luana Teixeira Lopes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, João Vitor Araújo Ananias e Isabella Hoske Gruppioni Côrtes

CAPÍTULO 11: *Paspalum plicatulum* 183
Felipe Antunes Magalhães, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Luana Teixeira Lopes, Gustavo Henrique Silva Camargos, Guilherme Lobato Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, João Vitor Araújo Ananias e Isabella Hoske Gruppioni Côrtes

CAPÍTULO 12: *Pennisetum purpuruem* 191
Alex de Matos Teixeira, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Gustavo Henrique Silva Camargos, João Vitor Araújo Ananias, Alan Figueiredo de Oliveira, Luana Teixeira Lopes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Flávia de Paula Pereira, Guilherme Lobato Menezes e Ana Luiza da Costa Cruz Borges

CAPÍTULO 13: *Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) 224
Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Guilherme Lobato Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Luana Teixeira Lopes, Gustavo Henrique Silva Camargos e João Vitor Araújo Ananias

CAPÍTULO 14: *Urochloa decumbens* (Syn. *Brachiaria decumbens*) 248
Guilherme Lobato Menezes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, João Vitor Araújo Ananias, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Gustavo Henrique Silva Camargos e Luana Teixeira Lopes

CAPÍTULO 15: *Urochloa humidicola* (Syn. *Brachiaria humidicola*) 266
Matheus Anchieta Ramirez, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Rafael Araújo de Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Alan Figueiredo de Oliveira, Gustavo Henrique Silva Camargos, João Vitor Araújo Ananias, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Guilherme Lobato Menezes, Luana Teixeira Lopes e Isabella Hoske Gruppioni Côrtes

CAPÍTULO 16: *Urochloa mutica* (Syn. *Brachiaria mutica*), *Urochloa radicans* (Syn. *Brachiaria radicans*), *U. mutica* x *U. radicans* (Syn. *Brachiaria mutica* x *Brachiaria radicans*) 296
Alan Figueiredo de Oliveira, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Gustavo Henrique Silva Camargos, João Vitor Araújo Ananias, Alex de Matos Teixeira, Luana Teixeira Lopes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires e Guilherme Lobato Menezes

CAPÍTULO 17: <i>Urochloa ruzizensis</i> (Syn. <i>Brachiaria ruzizensis</i>)	315
<i>Guilherme Lobato Menezes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Gustavo Henrique Silva Camargos, Luana Teixeira Lopes, João Vitor Araújo Ananias e Alan Figueiredo de Oliveira</i>	

CAPÍTULO 1

Andropogon gayanus

Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Guilherme Lobato Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, João Vitor Araújo Ananias, Luana Teixeira Lopes e Gustavo Henrique Silva Camargos

RESUMO

De origem africana, a espécie *Andropogon gayanus* apresenta tolerância à seca e adaptação à baixa fertilidade de solo, sendo uma opção bem adaptada às condições do Cerrado e do Semiárido brasileiros. Apesar da baixa exigência em nutrientes do solo, a espécie demonstra ótima resposta à adubação e, portanto, potencial de utilização em sistemas intensificados. Além disso, resiste bem aos solos ácidos e à passagem de fogo. As cultivares têm boa produção de sementes e são tolerantes ao ataque das cigarrinhas-das-pastagens. Apresentam boa aceitabilidade pelos animais e rápida rebrota. O capim-andropogon pode ser utilizado tanto em sistemas extensivos com lotação contínua como em sistemas intensivos com lotação rotacionada, sendo bem aceito por bovinos, equinos, ovinos e caprinos. No manejo do capim-andropogon, deve-se atentar ao momento correto de colheita para pastejo, ensilagem e fenação, pois ele tem crescimento explosivo e concentrado, bem como rápida perda do valor nutritivo pelo alongamento intenso dos colmos. Porém, é uma gramínea de alto potencial produtivo, principalmente para regiões de desafios edafoclimáticos.

Nome científico: *Andropogon gayanus*

Nomes comuns: Capim-andropogon, capim-pro-pasto, capim-gamba.

ORIGEM

O capim *Andropogon gayanus* Kunth é uma gramínea tropical originária da África Ocidental, tendo sido introduzida pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), em Palmira, Colômbia, e na Amazônia, em 1979, pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU) (Embrapa, 1982).

A seleção e o melhoramento de *A. gayanus* teve início na América do Sul, a partir de 1970, e baseou-se inicialmente nas coleções de acessos do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), principalmente com base nos acessos coletados na Nigéria (Embrapa, 1982; Carvalho *et al.*, 2021).

O *A. gayanus* cv. Planaltina foi disponibilizado pela Embrapa em 1980, como alternativa para diversificação do monocultivo de *U. decumbens* (Carvalho *et al.*, 2021), mediante a introdução e a seleção direta do germoplasma CIAT 621.

O capim-andropogon revelou-se uma promessa em razão das qualidades em relação às outras gramíneas comumente utilizadas, como a menor susceptibilidade ao ataque de cigarrinhas-das-pastagens, a tolerância à seca e ao fogo, os bons rendimentos de semente e de produção de matéria seca e a tolerância aos solos de baixa fertilidade e ao alumínio tóxico do solo.

Posteriormente, em 1993, foi lançada a cv. Baeti (Embrapa, 1990), desenvolvida a partir da cv. Planaltina, por meio do melhoramento e da seleção para maior vigor e crescimento inicial (Embrapa, 1990; Batista e Godody, 1995; Carvalho *et al.*, 2021).

A nova cultivar BRS Sarandi foi lançada em 2019 (Carvalho *et al.*, 2021).



Figura 1 - BRS Sarandi/ Fonte Arquivo pessoal: IFNMG Campus Almenara (2022)

DESCRIÇÃO E CULTIVARES IMPORTANTES

O capim *Andropogon gayanus* Kunth é descrito como polimórfico, com quatro variedades botânicas: *gayanus*, *tridentatus*, *bisquamulatus* e *squamulatus* (Thomas *et al.*, 1981; Grof e Thomas, 1984; CIAT, 1990). A variedade *bisquamulatus* se mostrou a mais produtiva e adaptada às savanas tropicais (Grof e Thomas, 1984).

Até hoje foram lançadas três cultivares: Planaltina, Baeti e Sarandi (Alves *et al.*, 2008 e Carvalho *et al.*, 2021). A cultivar Planaltina foi lançada após três anos de pesquisa e corresponde ao acesso CIAT 621 (Alves *et al.*, 2008; Thomas *et al.*, 1981), que se destacou pela resistência às cigarrinhas-das-pastagens (*Deois* e *Zulia*) e pela adaptação aos solos ácidos e de baixa fertilidade do Cerrado (Carvalho *et al.*, 2021).

A cultivar Baeti foi desenvolvida pela Embrapa/São Carlos-SP, mediante a seleção da cultivar Planaltina, e apresenta como vantagens o maior vigor de plântulas, o desenvolvimento inicial mais rápido e rebrota mais vigorosa (Alves *et al.*, 2008).

A cultivar BRS Sarandi se destaca e se diferencia das demais pela maior frequência de plantas com maior proporção de folhas, pelo menor porte e pelo hábito de crescimento semiereto, pelo maior número de perfilhos, pelo dossel mais baixo e compacto e pela pilosidade de folhas mais intensas (Carvalho *et al.*, 2021).

As principais características do capim-andropogon são (Embrapa,1982; Batista e Godoy, 1995 e Carvalho *et al.*, 2021) as seguintes.

- Porte ereto, podendo atingir mais de 2,5 m de altura.
- Touceiras robustas com perfilhamento abundante.
- Sistema radicular profundo e bem desenvolvido.
- Folhas lineares lanceoladas e pubescentes.
- Pilosidade aveludada.
 - Nervura principal bem evidente e destacada na base da lâmina foliar semelhante a pseudopecíolo.
- Inflorescência do tipo especiforme.
- Inflorescência terminal ou axilar com racemos pareados e vários pares de espiguetas.
- Sementes com longas aristas.

As cultivares de *A. gayanus* respondem por cerca de 2% do mercado formal de sementes e anualmente cerca de mil hectares de campos de produção de sementes são inscritos no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Kiste *et al.*, 2019).

O capim-andropogon é uma gramínea de crescimento cespitoso e baixa capacidade de cobertura de solo, portanto não é indicada para áreas de declividade acentuada e com risco de erosão.

Na Tabela 1 estão descritos os principais atributos das cultivares de *A. gayanus* disponíveis.

Tabela 1. Principais atributos das cultivares de *A. gayanus*

Cultivar	Ano de lançamento	Características
Planaltina	1980	Resistência às cigarrinhas-das-pastagens e adaptação aos solos ácidos e de baixa fertilidade.
Baeti	1993	Maior vigor de plântulas, desenvolvimento inicial mais rápido e rebrota mais vigorosa.
Sarandi	2019	Maior frequência de plântulas com maior proporção de folhas, menor porte e hábito de crescimento semiereto, maior perfilhamento.

Fonte: Alves *et al.* (2008); Carvalho *et al.* (2021).

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

A propagação e o estabelecimento da espécie podem ser realizados por sementes ou mudas (Alves *et al.*, 2008), mas recomenda-se o plantio por sementes pela maior facilidade operacional e viabilidade financeira. A espécie forrageira produz bastantes sementes viáveis, o que facilita o seu ressemeio natural (Alves *et al.*, 2008). No entanto, apresenta um lento crescimento inicial devido ao pequeno tamanho das sementes (Carvalho *et al.*, 2021).

A principal e mais simples forma de semeadura é a lanço, recomendando-se a incorporação das sementes com rolo compactador (Ramos e Pimentel, 1984) para maior pegamento e germinação das sementes.

Recomenda-se o uso de 8 kg de sementes de boa qualidade (Ramos e Pimentel, 1984) ou 2 a 4 kg de sementes puras viáveis (SPV) por hectare (Alves *et al.*, 2008). A profundidade do sulco ou enterrio das sementes não deve exceder 2 cm (Ramos e Pimentel, 1984; Carvalho *et al.*, 2021), em razão do pequeno tamanho das sementes.

O plantio deve acontecer entre outubro-dezembro ou com pelo menos 100 mm de chuva acumulada na estação chuvosa, dependendo da região, e é essencial o controle prévio de cupins e formigas devido à susceptibilidade das cultivares a essas pragas (Carvalho *et al.*, 2021).

As sementes de capim-andropogon devem ser comercializadas tendo como padrões mínimos a pureza física de 40% e a germinação mínima de 25% (valor cultural mínimo de 10%) (MAPA, 2008).

A propagação vegetativa do capim-andropogon se dá pela utilização das seções de suas touceiras.

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

O capim-andropogon cresce nas regiões tropicais e subtropicais com precipitações anuais de 400 a 3000 mm e ocorre em altitudes desde o nível do mar até 2000 metros (Alves *et al.*, 2008; Embrapa, 1982; Thomas *et al.*, 1981). O cultivo desse capim deve acontecer preferencialmente em áreas bem drenadas, adaptando-se de solos arenosos a argilosos (Alves *et al.*, 2008).

A BRS Sarandi não é recomendada para solos de baixa permeabilidade, que se manifestam pelo baixo vigor e baixo crescimento das plantas, pela drástica redução da população e pela posterior substituição por plantas nativas e daninhas (Carvalho *et al.*, 2021).

O capim-andropogon é bastante tolerante a solos ácidos e à alta saturação de alumínio do solo, bem como à baixa fertilidade (Ramos e Pimentel, 1984). Além disso, é muito resistente a longos períodos de estiagem (Embrapa, 1982; Ramos e Pimentel, 1984).

Pode vegetar em regiões de 475 mm anuais de precipitação, mas seu crescimento parece ser mais favorável em regiões com precipitação anual total acima de 750 mm e estação seca de três a cinco meses (Ramos e Pimentel, 1984; Thomas *et al.*, 1984),

permanecendo verde durante a estação seca. Para Bogdan (1977), esta espécie também é capaz de tolerar até nove meses de seca.

A tolerância do capim a longos períodos de estiagem está relacionada à profundidade das raízes no solo, que podem chegar a 3,6 m (Ramos e Pimentel, 1984), aproveitando a umidade armazenada no solo (Thomas *et al.*, 1981).

As cultivares de andropogon possuem baixa exigência em fertilidade e textura de solo (Carvalho *et al.*, 2021), embora sejam capazes de responder e produzir às aplicações de fertilizantes (Thomas *et al.*, 1981). As doses dos nutrientes a serem aplicados, no estabelecimento ou na manutenção, devem sempre ser baseadas na análise química do solo e no objetivo de formação e produção.

PRAGAS E DOENÇAS

Entre as pragas e as doenças que podem causar danos às pastagens de capim-andropogon, destaca-se a formiga *Acromirnex landolti*, que pode ocasionar perda das plântulas durante o estabelecimento (Alves *et al.*, 2008). As plantas jovens da cultivar BRS Sarandi também são atacadas por formigas cortadeiras (*Atta* e *Acromyrmex*), sendo crítico para a fase de estabelecimento (Carvalho *et al.*, 2021). Logo, o controle prévio de formigas e o tratamento de sementes são importantes para a redução de riscos no estabelecimento.

O capim-andropogon apresenta maior tolerância a cigarrinhas-das-pastagens e a nematoides do solo do que as principais gramíneas utilizadas na produção animal.

As cultivares BRS Sarandi, Baeti e Planaltina são igualmente resistentes à *M. spectabilis*, pelo mecanismo de antibiose, e às cigarrinhas típicas das pastagens (*Zulia* spp. e *Deois* spp.), pelos mecanismos de antibiose e não preferência (antixenose) para oviposição e alimentação das ninfas, em decorrência da pilosidade das plantas e do formato compacto da touceira (Carvalho *et al.*, 2021).

Para as cultivares Planaltina e Baeti, a literatura reporta ataques a plantas jovens por lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) e a plantas adultas pela lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) e pela lagarta-dos-capinzais (*Mocis latipes*) (Thomas *et al.*, 1981; Lenné e Calderón, 1990).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Pastagem

O capim-andropogon pode ser utilizado tanto em sistemas extensivos com lotação contínua como em sistemas intensivos com lotação rotacionada, sendo bem aceito por bovinos, equinos, ovinos e caprinos.

Nas pastagens de capim-andropogon em sistemas de pastejo em lotação contínua, recomenda-se a altura entre 60 e 80 cm durante o período chuvoso, a fim de evitar que, no início da estação seca, o pasto esteja alto e com predominância de colmos, o que implicaria uma reduzida relação folha:colmo (Serafim *et al.*, 2015). A utilização em lotação contínua é mais desafiadora, pois pode acontecer grande variabilidade da utilização do pasto, resultando em áreas mais evidentes de sub e superpastejo.

Em manejo rotacionado, recomenda-se a entrada dos animais no piquete com as plantas atingindo em torno de 90 a 100 cm de altura e a saída deixando o resíduo de pós-pastejo de 40 a 50 cm (Alves *et al.*, 2008).

No entanto, estudos recentes que avaliam as respostas morfofisiológicas e morfogênicas das plantas à desfolha têm mostrado recomendações diferentes de manejo das recomendações técnicas dos lançamentos das cultivares. A utilização do pasto quando ele intercepta 95% da luz incidente tem-se mostrado como o melhor ponto, capaz de explorar o máximo do potencial produtivo (Silva e Nascimento Júnior, 2007), com adequado valor nutritivo.

Em experimento, Silveira *et al.* (2010) verificaram que a altura do dossel aos 95% de IL mostrou-se homogênea e pouco variável, com valores próximos a 50 cm para o capim-andropogon. Além disso, os autores observaram ajustes nas características morfogênicas e estruturais da planta em resposta à desfolha e, com base nos resultados, definiram que, sob condições de desfolha intermitente, o capim-andropogon deve ser pastejado aos 50 cm de altura e o pastejo deve ser interrompido com altura de 27 cm.

As cultivares de capim-andropogon apresentam alto potencial produtivo. A produtividade de massa seca (PMS) acumulada após dois anos de avaliação das cultivares Sarandi, Planaltina e Baeti foi 32,7 t MS/ha, 32,9MS/ha e 30,9 t MS/ha, respectivamente (Carvalho *et al.*, 2021). Porém, em termos de lâminas foliares, a cultivar Sarandi (19,1 t/ha) se sobressaiu em relação às demais, superando a produtividade em 14 e 18% as cultivares Planaltina e Baeti, respectivamente.

A dinâmica de crescimento do capim-andropogon é peculiar e apresenta a característica de crescimento explosivo. A curva de acúmulo de forragem dessa gramínea se assemelha a uma curva sigmoide: com acúmulo baixo nas primeiras semanas, explosão de crescimento entre a quarta e a oitava semana e redução do crescimento após a oitava semana (Blanco, 1996).

Além disso, a estacionalidade da produção de massa seca total é um fator relevante para as cultivares de capim-andropogon, concentrando 90% da produtividade na estação chuvosa (Carvalho *et al.*, 2021). Esses resultados reiteram a recomendação de uso das cultivares de *A. gayanus* no início da estação chuvosa, limitado a 25% da área plantada de pastagem da propriedade e com ajuste da carga animal.

Silva *et al.* (2014) avaliaram o valor nutritivo do capim-andropogon colhido aos 35, 49, 63 e 77 dias de rebrota no período chuvoso e identificaram que o capim, no intervalo de 35 a 49 dias, apresentou a maior degradabilidade potencial e efetiva da matéria seca, maior teor de proteína bruta (PB) e menor teor de fibra em detergente neutro (FDN), decorrente de uma melhor relação folha:colmo. Nesse intervalo de desenvolvimento, seria possível obter valores de proteína superiores a 6% e produtividade de 0,453 a 0,996 MS t.ha⁻¹ (Tabela 2).

Já Ribeiro Jr. *et al.* (2014) encontraram, durante o período chuvoso, valores de 1,78; 5,76; 10,53 e 9,97 ton/ha de matéria seca (MS) para o capim-andropogon, nas idades de 56, 84, 112 e 140 dias de crescimento e alturas de 82, 122, 144 e 248 cm, respectivamente.

Pereira *et al.* (2021) avaliaram a produção e a qualidade de três gramíneas tropicais em diferentes intervalos de rebrota no semiárido. Os autores compararam os capins andropogon, buffel e massai colhidos nos intervalos de 21, 35, 49 e 63 dias e verificaram que o capim-andropogon foi o mais produtivo, independentemente do intervalo de rebrota (19,1 t ha /ano MS). Não foi observada diferença na produtividade entre os intervalos de rebrota, mas, com o avanço da idade, ocorreu a redução da proporção de folhas, bem como do valor nutritivo, representado pela redução do teor de proteína bruta e por aumentos das frações de fibra. Para o capim-andropogon, o melhor intervalo de rebrota foi aos 35 dias.

Para a cultivar BRS Sarandi, recomenda-se que a altura de entrada dos animais no piquete seja de 80 cm e a altura de resíduo seja de 40 cm, em sistema de lotação rotacionada (Carvalho *et al.*, 2021). Para lotações contínuas, Carvalho *et al.* (2021) recomendam manter a altura do dossel em torno de 40-60 cm.

O capim-andropogon, quando bem manejado, pode ser utilizado no período de escassez de forragem, na forma de pasto diferido. Trabalhos que avaliam o desempenho animal em pastagem de capim-andropogon diferido ainda são escassos.

Tabela 2. Relação folha:colmo, constituintes bromatológicos na planta e nas partes de planta e produtividade do capim *A. gayanus* em quatro idades de rebrota

Parâmetros	Dias após a rebrota			
	35	49	63	77
Relação folha:colmo	0,77	0,47	0,28	0,21
Composição Bromatológica*				
MS ¹ planta (%)	26,08	28,16	30,24	32,32
PB ² planta	8,26	6,66	5,06	3,47
PB de folhas	9,56	7,22	6,01	5,94
FDN ³ planta	65,20	70,33	71,98	70,14
FDN folhas	68,32	70,87	73,42	75,98
FDA ⁴ plantas	35,64	37,28	38,93	40,57
FDA folhas	35,44	39,22	43,01	46,79
Produtividade				
MS t.ha**	0,453	0,996	1,593	2,03

* % na MS; ¹matéria seca; ²proteína bruta; ³fibra em detergente neutro; ⁴fibra em detergente ácido; **dados avaliados em um período de avaliação em condições edafoclimáticas do estado do Piauí; *** capim colhido a 10 cm do solo. Fonte: Adaptado de Silva *et al.* (2014).

Tabela 3. Produtividade de massa seca* e valor nutritivo** das cultivares de *A. gayanus* colhidas na estação chuvosa de 40 a 56 dias de rebrota

Cultivar	Produtividade total (kg/ha/ano)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	Lignina (%)	DIVMO (%)
Planaltina	10.984	9,6	71,6	41,8	6,3	52,9
Baeti	10.255	9,6	70,9	41,2	6,3	53,6
Sarandi	10.971	9,7	70,7	40,9	6,3	53,3

PB: proteína bruta; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido; DIVMO: digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica; *produtividade média em dois anos de avaliação no período chuvoso em Planaltina; **valor nutritivo médio corresponde ao período chuvoso (outubro/abril), em dois anos de avaliação, em Planaltina, DF. Fonte: Adaptado de Carvalho *et al.* (2021).

Silagem

As gramíneas tropicais apresentam baixo conteúdo de carboidratos solúveis, o que compromete o rápido abaixamento do pH da massa. Além disso, as silagens de gramíneas tropicais apresentam menor teor de matéria seca (<30%), o que favorece o desenvolvimento de bactérias deterioradoras do gênero *Clostridium*.

Ribeiro Jr. *et al.* (2014) avaliaram silagens de capim-andropogon colhidos nas idades de 56, 84, 112 e 140 dias de rebrota e verificaram melhores resultados nas silagens colhidas aos 112 dias quanto à qualidade fermentativa e ao valor nutricional das silagens produzidas. Foram observados, aos 112 dias de rebrota, valores de pH 4.1, e teores de lactato, acetato, butirato de 88,6; 10,7 e 2,6 g/kg MS, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Composição química, digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), parâmetros fermentativos de silagens de *Andropogon gayanus* colhido em diferentes idades de rebrota

Parâmetros	Idade de rebrota (dias)			
	56	84	112	140
MS ¹ (%)	19,30	25,10	22,36	31,8
PB ² (%)	6,90	7,00	4,30	3,60
FDN ³ (%)	71,90	70,50	70,60	76,50
FDA ⁴ (%)	40,70	40,20	37,60	44,20
Lignina(%)	6,20	6,00	6,10	7,60
CHOs ⁵ (%)	0,22	0,14	0,25	0,14
DIVMS (%)	57,2	55,6	53,5	46,6
pH	4,60	4,50	4,10	5,10
Acetato (g/kg/MS)	17,50	10,60	10,70	7,30
Lactato (g/kg/MS)	31,10	38,20	88,60	20,70
Butirato (g/kg/MS)	10,60	9,40	2,60	17,30
Amônia (g/kg N)	162,10	75,00	89,90	188,10

¹MS: matéria seca; ²PB: proteína bruta; ³FDN: fibra em detergente neutro; ⁴FDA: fibra em detergente ácido; ⁵CHOs: carboidratos solúveis. Fonte: Adaptado de Ribeiro Jr. *et al.* (2014).

O aumento da idade do capim é acompanhado da redução do valor nutritivo traduzida pela redução dos teores de proteínas bruta e pelos aumentos dos teores de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina. Para a produção de silagens de gramíneas, deve-se definir um ponto ótimo que equilibre o valor nutritivo, mas também o rendimento forrageiro.

De acordo com Ribeiro Jr. *et al.* (2014), para a confecção de silagem, recomenda-se a colheita de capim-andropogon aos 112 dias de crescimento.

Feno

O estágio de desenvolvimento da forragem no momento do corte (Mickenhagen, 1996) e a velocidade de desidratação do capim são os fatores que exercem maior influência na qualidade do feno. O capim-andropogon é uma gramínea que apresenta bom potencial para produção de feno devido ao bom valor nutritivo (Tabela 5) no momento da colheita associado a elevados rendimentos de forragem e colmos finos que facilitam a secagem do material.

Tabela 5. Composição química do feno de capim *Andropogon gayanus* colhido em diferentes idades de crescimento

	Idade de rebrota (dias)		
	56	84	112
MS ¹ (%)	81,69	85,67	87,55
PB ² (%)	7,27	6,12	4,71
FDN ³ (%MS)	71,1	73,62	75,54
FDA ⁴ (%MS)	42,15	43,32	45,61
Lignina (%MS)	5,25	6,08	6,23
DIVMS ⁴ (%)	61,93	56,34	48,06

¹MS: matéria seca; ²PB: proteína bruta; ³FDN: fibra em detergente neutro; ⁴FDA: fibra em detergente ácido. Fonte: Adaptado de Cavalcanti *et al.* (2016).

Barcellos *et al.* (2001) avaliaram o feno de seis gramíneas, entre elas o capim-andropogon em diferentes idades de corte (40, 54, 68 e 83 dias), e observaram a redução da porcentagem de proteína bem como o aumento das porções fibrosas à medida que as idades de corte aumentavam.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Pastagem

O desempenho de novilhas mantidas em lotação contínua em pastagem de capim-andropogon, em três taxas de lotação, suplementadas com vagens de faveira (0,4; 0,8 e 1,2 cab/ha), foi avaliado por Nascimento *et al.* (1992). A taxa de lotação mais baixa (0,4cab/ha) proporcionou maior ganho de peso (0,384-0,443 kg/animal/dia).

Os ganhos de peso em pastagens de capim-andropogon são moderados e podem variar de 400 a 600 g/animal/dia e ente 350 e 500 kg/ha/ano (Costa *et al.*, 2001), dependendo do manejo utilizado, da categoria e genética animal e da suplementação empregada.

Moreira *et al.* (2009) compararam o desempenho de machos Nelores, da desmama ao abate, mantidos em pastagens de *U. brizantha* e *U. decumbens* (1,2 UA/ha) *Andropogon gayanus* (0,5 UA/ha) durante os períodos chuvoso e seco. Durante a estação chuvosa, não houve diferença no desempenho dos animais mantidos em pastagens de capim-branquiária e capim-andropogon. No entanto, na estação seca, os animais mantidos na pastagem de capim-andropogon apresentaram ganhos médio diário e total superiores. Os animais mantidos na pastagem de capim-andropogon obtiveram ganhos de 0,23 kg/animal/dia e 42,33 kg/animal/estação, enquanto os animais mantidos em pastagem de capim-braquiária obtiveram 0,19 kg/animal/dia e 35,24 kg/animal/estação. Foi observado também melhor rendimento de carcaça (54,90 x 53,13%) para o grupo de animais alimentados com capim-andropogon, provavelmente pelo maior peso corporal ao abate (601,84 x 560,31 kg).

O capim-andropogon é uma opção forrageira bem adaptada para o semiárido, região que concentra rebanho considerável de pequenos ruminantes. Em função disso, muitos dos resultados de pesquisa são voltados para avaliação do desempenho e da produção em caprinos e ovinos.

Araújo *et al.* (2015) avaliaram o desempenho de caprinos em pastos de capim-andropogon submetidos a 11, 15 e 19% do peso vivo de oferta de forragem, sob lotação contínua. O ganho médio diário (g) e o ganho de peso por área (kg/ha) não diferiram entre as ofertas de 11 a 19% do PV, e foram, em média, 33,00 g/dia e 96,33 kg/ha. Porém, na oferta de 11% do PV de forragem, os caprinos passaram mais tempo em deslocamento (31 x 22 x 16 min).

Apesar da adaptabilidade do capim-andropogon às situações edafoclimáticas desafiadoras, o capim não é uma boa opção para o uso no período seco, pois reduz consideravelmente a quantidade de lâminas foliares e o valor nutritivo. Tal situação foi

confirmada por Menezes *et al.* (2010), ao avaliarem as gramíneas aruana, tanzânia e planaltina fornecidas a ovinos Santa Inês durante o período seco, em pastejo rotacionado e sob as mesmas condições de suplementação. Os ovinos mantidos nas pastagens de aruana e tanzânia apresentaram ganhos médios diários semelhantes (93,6 x 92,0 g/animal/dia) e superiores aos animais mantidos nas pastagens da cultivar Planaltina (35,6 g/animal/dia).

A carga animal é um fator importante do manejo de pastagens, pois influencia na utilização da forragem produzida e disponível para os animais consumirem. Para ovinos deslançados mestiços Morada Nova e Santa Inês mantidos em pastagem de capim-andropogon, em Latossolo Amarelo de Rondônia, a carga animal que garantiu o melhor desempenho animal e a persistência da pastagem foi a de 12 animais/ha/ano (Costa *et al.*, 2001). Nessas condições, os animais obtiveram o ganho diário médio nos períodos das águas e da seca, respectivamente, de 47,3 e 44,2 g/animal/dia, o ganho por área de 567,6 e 530,4 g/ha, e o total de produção acumulada por período de 85,1 kg/ha para o período das águas e de 63,6 kg/ha para o período da seca (Costa *et al.*, 2001). A utilização de 18 animais/ha resultou em decréscimo da disponibilidade de forragem, resultando em um processo de degradação.

Silagem

Ao avaliarem o consumo e a digestibilidade dos nutrientes e das frações de silagens de *Andropogon gayanus* colhidas aos 56, 84 e 112 dias de rebrota fornecidas a ovinos, Ribeiro *et al.* (2015) verificaram que a silagem produzida aos 56 dias de rebrota apresentou maiores valores de degradabilidade efetiva da matéria seca (MS), da fibra em detergente neutro (FDN) e da fibra em detergente ácido (FDA). O avanço da idade do capim reduziu o consumo de MS digestível das silagens fornecidas a ovinos em 31%, e a digestibilidade aparente das silagens de 52,6 para 38%, além de reduzir a energia retida pelos animais.

Feno

Dentre as gramíneas disponíveis no Brasil para formação de pastagens em regiões de estresse hídrico, o capim-andropogon é uma das opções para formação de pastagens, com possibilidade de utilização como feno com bons resultados para pequenos ruminantes. Pereira *et al.* (2018) avaliaram o desempenho de ovinos mestiços Santa Inês alimentados com feno de capins andropogon, massai e buffel em idades de corte de 21, 35, 49 e 63 dias. Não houve efeito

da idade de corte no valor nutritivo e no desempenho dos animais. O consumo de MS dos animais alimentados com feno de massai e andropogon não diferiu e foi superior aos animais alimentados com feno de buffel. Foi possível obter ganho médio diário (g/dia) de 153,6 e conversão alimentar (g MS/g ganho) de 3,67 em animais alimentados com feno de andropogon.

Barcellos *et al.* (2011) avaliaram os fenos de capim-andropogon colhidos aos 40, 54, 68 e 83 dias de rebrota. Os autores verificaram que o consumo e a digestibilidades para ovinos foram críticos quando esses animais foram alimentados com feno de capim-andropogon aos 83 dias de crescimento.

Cavalcanti *et al.* (2016) também avaliaram fenos de capim-andropogon colhidos aos 56, 84 e 112 dias de crescimento e fornecidos a carneiros. Os autores observaram que somente os fenos das plantas colhidas nos intervalos de 56 e 84 dias apresentaram concentrações de proteína bruta superiores a 6%. Além disso, os valores de consumo e os teores de digestibilidade aparente das frações nutricionais apontam as idades de 56 e 84 dias como as melhores para a confecção de feno de *Andropogon gayanus*. O feno colhido aos 56 dias apresentou maiores valores de energia digestível e de energia metabolizável em relação às demais idades (Cavalcanti *et al.*, 2019).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De origem africana, a espécie *Andropogon gayanus* Kunth encontra-se distribuída no Cerrado brasileiro e em áreas com estação seca prolongada. Trata-se de uma forrageira perene, ereta, que cresce formando touceiras de até 1 m. É um excelente capim para início das águas e no período de transição seca-águas, pois é capaz de brotar já nas primeiras chuvas.

A seleção e o melhoramento de *A. gayanus* teve início na América do Sul, a partir de 1970, e baseou-se inicialmente nas coleções de acessos do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), principalmente com base nos acessos coletados na Nigéria. Até hoje foram lançadas três cultivares: Planaltina, Baeti e Sarandi. A cultivar Baeti foi desenvolvida pela Embrapa/São Carlos-SP, por meio da seleção da cultivar Planaltina. A cultivar Sarandi foi o material mais recente lançado com as características de porte semiereto e de dossel mais baixo.

O cultivo do andropogon pode ser em solos arenosos a argilosos, e esse capim apresenta baixa exigência em fertilidade do solo, apesar de ter boa capacidade de resposta à adubação e

alto potencial produtivo. Além disso, as cultivares são bastante tolerantes a solos ácidos e à alta saturação de alumínio, bem como resistentes a longos períodos de estiagem.

As cultivares são tolerantes às cigarrinhas-das-pastagens, no entanto são sensíveis ao ataque de formigas e cupins, sendo prejudiciais ao estabelecimento dos pastos. É uma espécie de elevada taxa de perfilhamento, resultando em alta relação folha:colmo no estágio vegetativo, em grande capacidade de rebrotação, de adaptação ao pastejo e de tolerância ao corte.

A utilização de capim-andropogon se dá principalmente na forma de pastagem em modalidade rotacionada devido ao porte ereto, ao rápido alongamento dos colmos e à curva característica de acúmulo de biomassa. Para o manejo do capim-andropogon em sistema rotacionado visando ao elevado desempenho dos animais, recomenda-se pastejo do capim aos 50 cm de altura e intervalo de rebrota de até 35 dias, dependendo da fertilidade do solo, sem grandes prejuízos ao valor nutritivo do capim.

A ensilagem de gramíneas tropicais é uma alternativa para o aproveitamento do excedente de forragem do período chuvoso. No entanto, a ensilagem de capins tropicais é desafiadora em razão da baixa matéria seca da forragem e do baixo teor de carboidratos solúveis. A recomendação para ensilagem do capim-andropogon parece ser aos 56 dias de rebrota. Esse capim apresenta atributos favoráveis à produção de feno, como o bom valor nutritivo no momento da colheita associado a elevados rendimentos de forragem e colmos finos que facilitam a secagem do material. Para a produção de feno, o momento de colheita adequado parece ser de até 56 dias de rebrota.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABS - Anuário Brasileiro de Sementes. Benno Bernardo Kist... [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2019. 72p.

Alves, S. J.; Moraes, A. de; Canto, M. W. do; Sandini, I. Espécies forrageiras recomendadas para produção animal. Londrina: Fundeppec, 2008. Disponível em: https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLUDIARUGGIERI/especie_s_forrageiras.pdf>. Acesso em: fev de 2022.

Araújo, D. L. C. et al. 2015. Desempenho e comportamento de caprinos em pastagem de capim-andropogon sob diferentes ofertas de forragem. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 3, p.2301-2316.

Barcellos, A.O.; Vilela. L.; Lupinacci, A. V. 2001. *Desafios da pecuária de corte a pasto na região dos cerrados*. Documentos, Embrapa – CNPGL, n.31.

Batista, L. A. R. e Godoy, R. 1995. Baeti – Embrapa 23, uma nova cultivar do capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth). *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 24, n. 2.

Blanco, F. 1996. Dinâmica de crescimento y variacion de las reservas em *Andropogon gayanus* CIAT-621. *Pastos y Forrajes*, v. 19, p. 47-58.

Bogdan, A.V. 1977. *Tropical pasture and fodder plants*. London, Longman. 475p.

Cavalcanti, A. C. *et al.* 2019. Partição da energia e produção de metano em ovinos alimentados com feno de *Andropogon Gayanus* colhido em três diferentes idades. *Revista de la Facultad de Agronomia*. v.118, 102–113.

Cavalcanti, A.C. *et al.* 2016. Consumo e digestibilidade aparente do feno de *Andropogon gayanus* colhido em três idades diferentes. *Ciência Animal Brasileira*, v. 17, 482–490.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1990. *Andropogon gayanus* Kunth: A grass for tropical acid soils. Toledo, J. M.; Vera, R.; Lascano, C.; Lenné, J. M. Cali, Colômbia, 382p.

Carvalho, M. A. *et al.* 2021. *BRS Sarandi: nova cultivar de Andropogon gayanus para pastagens*. Embrapa, Planaltina, DF. (Circular técnica, 52)

Cezário, A. S. *et al.* 2015. Silages of *Brachiaria brizantha* cv. marandu harvested at two regrowth ages: Microbial inoculant responses in silage fermentation, ruminant digestion and beef cattle performance. *Animal Feed Science and Technology*, 208, 33–43.

Costa, N. L. *et al.* 2001. *Formação e Manejo de pastagens de capim Andropogon em Rondônia*. Embrapa-CPAF, Rondônia.

Costa, N. L. *et al.* 2001. Efeito da carga animal sobre o desempenho produtivo de ovinos deslançados em pastagens de *Andropogon gayanus* cv. Planaltina. *Pasturas Tropicales*, v. 28, n.1.

Da Silva, S. C.; Nascimento Júnior, D. 2007. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, supl. especial, p.122-138.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. 1982. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (CPATU). *Capim Andropogon (Andropogon gayanus) – Uma opção forrageira para a Amazônia*. Belém, Pará. (Folder 085).

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa. 1990. Centro de pesquisa de Pecuária Sudeste – CCPSE, São Carlos- SP. Novo Andropogon: Embrapa 23- Cultivar Baeti – Implantação mais rápida, plantas mais vigorosas. São Carlos: São Paulo.

Grof, B. e Thomas, D. 1984. *Agronomic evaluation of grasses in the tropical Savannas of South America*. Cali: CIAT.

Lenné, J. M.; Calderón, M. 1990. Pest and diseases problems of *Andropogon gayanus*. In: Toledo, J. M.; Vera, R.; Lascano, C.; Lenné, J. M. (ed.). *Andropogon gayanus Kunth: a grass for tropical acid soils*. Cali: CIAT. p. 179-22.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumosagropecuarios/insumosagricolas/semente-semudas/publicacoessementesemudas/inn30de21demaiode2008.pdf>. Acesso em: jan de 2022.

- Mickenhagen, R. 1996. Produção de feno ao nível do produtor. Workshop sobre o potencial forrageiro do gênero *Cynodon*, 1996, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: Embrapa – CNPGL. p. 69 – 75.
- Menezes, L. F. O. *et al.* 2010. Desempenho de ovinos Santa Inês em três gramíneas pastejadas durante o período seco. *Archivos de Zootecnia*, v. 59, P. 299-302.
- Moreira, C. N. *et al.* 2009. Bovinos alimentados com capim *Brachiaria* e *Andropogon*: Desempenho, avaliação da quantidade de esporos do fungo *Phytomyces chartarum* e teor de saponina nas pastagens. *Ciência Animal Brasileira*. v. 10, n. 1, p.184-194.
- Nascimento, H. T. S. *et al.* 1992. Desempenho de novilhas em pastagem de capim andropogon (*Andropogon gayanus* kunth) suplementado com vagens de faveira no período seco. VI Seminário de Pesquisa Agropecuária do Piauí – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – UEPAE de Teresina.
- Pereira, G. F. *et al.* 2021. Production and quality of tropical grasses at diferente regrowth intervals in the Brazilian semiarid. *Acta Scientiarum*, v. 43.
- Pereira, G. F. *et al.* 2018. Consumo de nutrientes, comportamento ingestivo e desempenho de ovinos alimentados com feno de gramíneas tropicais em diferentes intervalos entre cortes. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 70, n. 3, p. 897-904.
- Ramos, G. M. e Pimentel, J. C. M. 1984. Capim-andropogon: informações sobre o seu comportamento nos cerrados piauienses. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Unidade de Execução de Pesquisa de Âmbito Estadual de Teresina – UEPAE de Teresina. (Circular Técnica, 06) 8p.
- Ribeiro Jr., G.O. *et al.* 2014. Production, nutritional quality and in vitro methane production from *Andropogon Gayanus* grass harvested at different maturities and preserved as hay or silage. *Asian-Australasian Journal Animal Science*, v. 27, 330–341.
- Ribeiro Jr., G. O. *et al.* 2015. Methane production and energy partitioning in sheep fed *Andropogon gayanus* grass ensiled at three regrowth stages. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 95, p.103-110.
- Serafim, V.F.; Gomes, V. M.; Seixas, A. A. 2015. Manejo do pastejo para capim- *Andropogon* – Revisão de literatura. *Revista Científica de Medicina Veterinária*, n.24.
- Silva, D.C. *et al.* 2014. Valor nutritivo do capim-andropogon em quatro idades de rebrota em período chuvoso. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. v, 15, 626–636.
- Silveira, M. C. T. *et al.* 2010. Morphogenetic and structural comparative characterization of tropical forage grass cultivars under free growth. *Scientia Agricola*, v. 67, 136–142.
- Thomas, D.; Andrade, R. P.; Couto, W.; Rocha, C. M. C.; Moore, P. 1981. *Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus* cv. Planaltina: principais características forrageiras. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 16, p. 347-355.

CAPÍTULO 2

Cenchrus ciliaries

Felipe Antunes Magalhães, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Alex de Matos Teixeira, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Alan Figueiredo de Oliveira, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, João Vitor Araújo Ananias, Luana Teixeira Lopes, Gustavo Henrique Silva Camargos e Guilherme Lobato Menezes

RESUMO

O capim *Cenchrus ciliaries*, conhecido popularmente como capim-buffel, é uma gramínea perene, que apresenta variados hábitos de crescimento, de cespitoso a semiprostrado, formando touceiras, porém também emitem rizomas que contêm reservas de carboidratos solúveis, os quais podem ser usados por meio de uma liberação lenta, para sobrevivência da planta em casos de estresse (Pupo, 1979). Com a fácil adaptação dessa gramínea às condições adversas de regiões secas, de chuvas escassas e mal distribuídas ao longo do ano, sua introdução foi rapidamente disseminada por diversas áreas do semiárido brasileiro para formação de pastagens (Alves, 1974 e Araújo Filho, 1988), principalmente a cultivar Biloela, tornando-se uma alternativa para a melhoria dos índices da pecuária. Por isso, essa forrageira vem despertando interesse em pesquisadores e produtores, por apresentar maior resistência à deficiência hídrica entre as gramíneas cultivadas, em função de sua elevada adaptabilidade a condições de baixa disponibilidade de água (Medeiros e Dubeux Jr., 2008).

Nome científico: *Cenchrus ciliaries*.

Nomes comuns: Capim-buffel.

ORIGEM

O capim *Cenchrus ciliaries* é originário da África, Índia e Indonésia, tendo sido introduzido na Austrália, no período entre 1870 e 1880, e posteriormente difundido para outros países, como os Estados Unidos da América, México e Argentina (Ayerza, 1981). No Brasil, o capim-buffel foi introduzido, pela primeira vez, na década de 50, no estado de São Paulo, de onde foi levado para o semiárido brasileiro, que abrange parte dos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e norte de Minas Gerais, totalizando uma área de 982.563 km² (Lins *et al.*, 2007). O sucesso dessa forrageira se deu após passar por algumas avaliações iniciais, em que demonstrou possuir várias características consideradas de importância para essa região, como boa capacidade produtiva, resistência a longos períodos de estiagem e a baixos índices pluviométricos, além da capacidade de permanecer no campo por um longo período, sem se decompor, como acontece com as espécies nativas (Oliveira, 1993). Atualmente é considerada uma das melhores forrageiras para regiões com baixo índice pluviométrico. O capim-buffel é uma espécie considerada apomítica; no entanto, foram detectadas algumas plantas capazes de serem cruzadas, e a manipulação dessas plantas deu origem a alguns híbridos, como o Pusa Giant, nos quais se buscou agregar características de interesse econômico (Bashaw e Hussey, 2002).

INTRODUÇÃO

As espécies presentes em uma área são determinadas primeiramente pelo ambiente e seus aspectos físicos, como solo e clima, e pelos fatores biológicos, como pressão de pastejo, competição com outras forrageiras e doenças. O capim-buffel demonstra no semi-árido brasileiro ser capaz de cumprir um papel preponderante através dos distintos sistemas pastoris utilizados, devido principalmente a sua adaptabilidade em climas desafiadores.

DESCRIÇÃO

O *Cenchrus ciliaries* é uma espécie perene, de porte variando de 0,6 a 1,5 m de altura, dependendo da variedade ou cultivar. Apresenta colmos geniculados, finos, com as bases inchadas, onde acumulam mais carboidratos que outras espécies (Humphreys, 1980). As folhas

podem atingir até 30 cm de comprimento, glabras ou ligeiramente pubescentes na base junto à lígula; são de cor verde clara, podendo variar de verde azulada a verde escura. As inflorescências têm em média dez centímetros de comprimento, têm a forma cilíndrica densa, são macias, de cor que varia de marrom, roxa a palha. As sementes estão fechadas em finas e macias cerdas, e cada grupo de cerdas pode conter mais de uma semente. Usualmente, há uma grande proporção de sementes únicas (Ayerza, 1995).

CULTIVARES IMPORTANTES

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) pertence à família Poacea, subfamília Panicoideae, gênero *Cenchrus*, espécie *C. ciliaris* Lineu ou *Pennisetum cenchroides* (Teixeira, 2008). No Brasil, a maior parte das pastagens de capim-buffel é constituída por um número pequeno de cultivares, sendo as cultivares Biloela e Gayndah as mais utilizadas. Todavia, existem diversas outras cultivares que ainda não foram completamente estudadas. Assim, a partir da criação do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) da Embrapa semiárido, cerca de 150 acessos de capim-buffel foram introduzidos, vindos de diferentes procedências, como: CSIRO - Austrália, USA - Texas, IARI - Índia, Agroceres - PE, IRI - Matão - SP, CNPGC - Embrapa Gado de Corte, Quissamã - SE e Tanzânia. De acordo com Oliveira *et al.* (1999), a caracterização e a avaliação aprofundada de germoplasmas introduzidos, de diversas procedências, aumentam as chances de sucesso na busca de cultivares, ecótipos ou espécies com maiores potenciais produtivos.

Segundo Humphreys (1980), o capim-buffel possui muitas cultivares, as quais são classificadas de acordo com o seu porte: alto, médio e baixo.

O grupo de porte alto é representado pelas cultivares Biloela, Molopo, Numbank, Boorara, Lawes, Pusa Giant, Buchuma conosite, Tarewinnabar, Chipinga, Zeerust, Nueces, Llano, CPATSA 131 e HA-333, sendo as mais produtivas, com altura variando de 1,0 a 1,5 m e presença de rizomas.

O capim-buffel cultivar Biloela, caracterizada por suas folhas largas, de cor azul-esverdeada, sem pelos, colmos verdes e estreitos e sementes de cor amarelo-clara, é originário da Tanzânia. Foi introduzido e avaliado na estação experimental de Biloela, Rokampton, Queensland, na Austrália, sendo liberado para multiplicação comercial em 1955. Em 1976, foi introduzido na Embrapa Semiárido, onde se destacou por possuir excelente crescimento na

época das chuvas, grande adaptação a solos de diferentes texturas e bem-drenados. Apresenta floração mais tardia que as cultivares de porte mais baixo e tem apresentado produtividade superior às cultivares Americano e Gayndah. A resistência à salinidade e à seca, o bom porte e a boa aceitação pelos animais fizeram com que ocupasse o primeiro lugar na preferência dos pecuaristas para a formação de pastagens para bovinos nas regiões áridas do Brasil (Sousa e Araújo Filho, 2007).

A cultivar Molopo é originária do Oeste do Transvaal, África do Sul, e foi introduzida no banco ativo de germoplasma da Embrapa Semiárido em 1976. As plantas apresentam crescimento cespitoso, com bom desenvolvimento em condições normais de chuvas. A folhagem é de coloração verde-azulada, as folhas medem de 7 a 30 cm de comprimento, a inflorescência é em forma de espiga, com 12,3 cm de comprimento, e, quando madura apresenta coloração amarelo-clara, floresce mais tardiamente que outras cultivares, permanecendo verde por mais tempo na época seca (Sousa e Araújo Filho, 2007).

No grupo de porte médio, as plantas podem medir de 0,75 a 1,0 m de altura, tendo como representantes mais conhecidas as cultivares Gayndah, Americano, Áridus, Higgins, Blue buffel, entre outras. Comparado ao de porte alto, possuem colmos mais finos, folhagens mais densas, florescimento precoce, entretanto são menos resistentes à seca.

O capim-buffel cultivar Áridus foi desenvolvida na Embrapa Caprinos, na década de 90, como uma opção para a região semiárida, especialmente voltada para ovinos e caprinos. Resistente às condições de superpastejo, não apresenta problemas fitossanitários graves e possui características de elevada preferência, especialmente para ovinos e caprinos (Sousa e Araújo Filho, 2007).

Já o grupo de porte baixo apresenta altura inferior a 0,75 m e tem como referencial a cultivar West Australian, Manzimnyarna e Sebungwe (Oliveira, 1993). Não possui rizomas e tem florescimento precoce, bem como alta produção de sementes. Na Embrapa Semiárido, a cultivar West Australian, originária da Índia, é registrada com o código CPATSA 79123 e, devido ao menor porte, é recomendada para pastejo com ovinos. Apesar do baixo porte, tem florescimento precoce, é menos vigorosa que as cultivares de porte alto e médio, mas apresenta surpreendente resistência à seca (Sousa e Araújo Filho, 2007).

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

A principal forma de propagação do capim-buffel é por sementes, podendo ser plantado em sulcos, covas ou a lanço. De maneira geral, a semeadura do capim-buffel é feita manualmente, visto que os pelos das sementes dificultam o uso de plantadeiras mecânicas. Entretanto, as plantadeiras apropriadas para o plantio de algodão com linter podem ser utilizadas razoavelmente, no plantio das sementes do capim (Oliveira *et al.*, 1999). O plantio de mudas enraizadas pode ser feito, mas é muito trabalhoso e de baixo rendimento. Segundo Albuquerque *et al.* (1994), para a formação de pastagem, o método que possibilitou o melhor estabelecimento do capim-buffel cv. Biloela no sertão de Pernambuco foi o desmatamento manual com destocamento, seguido de aração, gradagem e plantio a lanço.

Atualmente, é recomendável o plantio do capim-buffel usando-se a prática do cultivo mínimo, não só em função da pouca profundidade do solo, da declividade e da pedregosidade, mas também tendo em vista a preservação do extrato herbáceo nativo, rico em leguminosas. Por outro lado, não é necessário desmatar a Caatinga, carecendo, tão somente, efetuar o seu raleamento, que consiste no controle seletivo de espécies lenhosas, com o objetivo de, reduzindo o sombreamento e a densidade de árvores e de arbustos indesejáveis, obter-se incremento da produção de fitomassa do extrato herbáceo. As áreas de Caatinga raleada deverão ter um sombreamento por árvores e arbustos de, no mínimo, 30% (Sousa e Araújo Filho, 2007).

A quantidade de sementes a serem plantadas varia de 5 a 10 kg/ha, com cerca de 20% de valor cultural, no plantio manual em covas, em sulcos ou com plantadeira. O espaçamento pode variar de 0,5 a 1 m entre covas, deixando-se, em média, 70 sementes por cova. No plantio em sulcos, esses podem ser distanciados de 0,5 a 1 m uns dos outros, deixando-se, em média, 70 sementes por metro linear. O semeio a lanço, apesar de ser mais rápido e mais barato, é mais recomendado para grandes áreas onde haja escassez de mão de obra, e exigirá maior necessidade de sementes/ha. Para esse método de plantio, é aconselhável que o solo seja condicionado para fixar as sementes. Esse condicionamento pode ser feito por meio de escarificação com correntões, ou, se o terreno for destocado, por intermédio de arado ou de uma grade (Oliveira *et al.*, 1999). É recomendado que as sementes devem ser cobertas com uma fina camada de terra de até 1 cm. Isso favorece o estabelecimento do capim, facilitando a sua nidação ao solo e impedindo a ação dos ventos no deslocamento das sementes para outros locais.

Com relação à germinação das sementes, dados de pesquisas demonstram que elas germinam melhor em ambientes com temperaturas mais amenas. Mganga *et al.* (2010), ao avaliarem a germinação das sementes dessa espécie, demonstraram que o capim-buffel, em condições controladas, com temperatura de 20°C, apresentou 42% de sementes germinadas, enquanto, em condições ambientes, cuja temperatura média era de 30°C, a germinação reduziu para 12%. Para alcançar uma boa germinação, as sementes de capim-buffel devem ser plantadas após seis meses de colhidas, que é o período mínimo necessário para a quebra da dormência fisiológica que elas apresentam. Entretanto, algumas vezes, pode ocorrer que as sementes, atinjam um índice de germinação satisfatório para o plantio antes dos seis meses. Se a germinação atingir pelo menos 20%, a semente pode ser considerada satisfatória para o plantio. Uma prática recomendada, já adotada por muitos agricultores, é plantar sementes colhidas no ano anterior na própria fazenda (Oliveira *et al.*, 1999).

A produção de sementes das cultivares de capim-buffel é uma atividade com pouca ou quase nenhuma organização, estando concentrada no norte de Minas Gerais, na Bahia e em Pernambuco, sendo feita por empresas agropecuárias ou por produtores rurais, cuja produtividade de sementes muitas vezes é pequena, 15 a 30 kg/ha/colheita, e não atende à demanda do mercado. Com isso, o preço das sementes tende a ser maior, dificultando, assim, a implantação de novas áreas de pastagem com as cultivares de capim-buffel (Sousa e Araújo Filho, 2007).

Um cuidado muito importante quando for implantar uma nova pastagem de capim-buffel é atentar para o correto controle de plantas invasoras que causam grande competição e sombreamento logo após a germinação, o que poderia prejudicar o seu desenvolvimento.

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

A zona semiárida é caracterizada por áreas de solos rasos, com baixa capacidade de retenção de água, elevada evaporação, potencialidade para erosão, altas temperaturas e irregularidade de distribuição das chuvas (Duque, 1980). A vegetação típica é a Caatinga, sendo o clima dessa região caracterizado por um regime de chuvas fortemente concentrado em quatro meses, com uma grande variabilidade interanual. O índice anual varia entre 268 e 800 mm, e nesta região as pastagens são o principal alimento dos rebanhos, predominando áreas de

pastagem nativa em relação às de pastagens cultivadas em todos os estados, exceto no norte de Minas Gerais (Giulietti *et al.*, 2004).

Adaptado a regiões com chuvas de verão e longos períodos de estiagem, o capim-buffel se desenvolve bem em temperaturas próximas de 30°C, sendo a temperatura mínima para o seu crescimento em torno de 16°C (FAO, 2010). A precipitação pluvial ótima varia de 347,6 a 1.027,3 mm anuais. A ocorrência de veranicos pode ocasionar redução na produção de matéria seca, mesmo que o total da precipitação esteja dentro da faixa ótima para a cultura (Santos *et al.*, 2010). A grande resistência à seca deve-se à presença de um sistema radicular fasciculado e pivotante, podendo atingir até 1,5 metro de profundidade, dependendo da variedade, de rizomas medianamente desenvolvidos, permitindo maior captação das águas profundas do solo (Rodrigues *et al.*, 1993). Coutinho *et al.* (2015) avaliaram a massa radicular do capim-buffel com diferentes turnos de rega e obtiveram valores entre 15,4 e 0,95 gramas para dois e 10 dias sem irrigação, respectivamente, afirmando que o capim-buffel apresenta um grande volume de raízes. Tal fato indica que, em condições ideais, essas gramíneas são importantes para conservação e incremento de matéria orgânica do solo, pela alta produção de raízes. Entretanto, apesar da alta resistência à seca, o capim-buffel apresenta-se com alta potencialidade de produção de boa qualidade e palatabilidade sobre regimes de irrigação desde que as condições naturais de crescimento sejam favoráveis (Bovey *et al.*, 1980).

De maneira geral, o capim-buffel vegeta melhor em solos leves e profundos, não suportando encharcamento, embora alguma variedade mais rizomatosa, como Molopo, possa ser um pouco tolerante a essa condição. Com relação à fertilidade do solo, é medianamente exigente em termos nutricionais e moderadamente tolerante à salinidade (Silva, 1986), também se desenvolvendo melhor em pH básico, ou seja, não tolera acidez. Apesar de se desenvolver em solos pobres, o capim-buffel responde muito bem quando é adubado.

PRAGAS E DOENÇAS

O capim-buffel, geralmente, não apresenta grandes problemas quanto a pragas e doenças. Apesar disso, a cultivar Biloela tem sofrido ataque das cigarrinhas-das-pastagens no norte de Minas Gerais, resultando em prejuízos. No entanto, a cv. Aridus tem-se mostrado tolerante a esse ataque.

A praga lagarta-do-capim, *Mocis latipes*, que ataca periodicamente no período das águas as pastagens da região semiárida do Nordeste, pode causar problemas, mas a cultivar Molopo apresenta baixa susceptibilidade a essa praga (Oliveira *et al.*, 1999).

O capim-buffel, no momento de sua implantação nas pastagens, pode sofrer com a falta de controle das plantas invasoras. O sombreamento é muito prejudicial ao capim na sua fase inicial. Capinas químicas ou manuais são muito importantes para reduzir o estande de plantas invasoras. O controle biológico das plantas invasoras tem sido verificado em alguns países, como Estados Unidos, Austrália e México, com pastejo de bovinos associado ao de caprinos, que podem promover uma melhor utilização das diferentes espécies, eventualmente surgidas em uma pastagem, uma vez que os caprinos são considerados bons controladores de arbustos.

Outra praga que afeta a produção de sementes do capim-buffel é o fungo *Claviceps* sp. Ele ataca as espiguetas, comprometendo a viabilidade das sementes.

MANEJO E UTILIZAÇÃO

O capim-buffel é recomendado principalmente para a formação de pastagens cultivadas nas regiões semiáridas do mundo. Entretanto, além do emprego no pastejo direto de animais, o capim-buffel também pode ser utilizado para a produção de feno. A fenação é uma das práticas imprescindíveis para solucionar o problema da falta de forragem de qualidade na região semiárida do nordeste brasileiro. A fenação pode ser usada para auxiliar no manejo do capim-buffel na época de seu máximo crescimento (42 a 56 dias), período em que seria fenado e armazenado para posterior uso na época da seca (Sousa e Araújo Filho, 2007). Vale salientar que a limitação para o uso do feno em algumas regiões do Brasil é a falta de máquinas para se fazer o corte do capim a um custo compatível com o benefício obtido com o feno sobre o desempenho animal.

O rendimento dessa forrageira varia de acordo com a resposta às condições locais, sendo a produtividade anual entre 4 e 12 t MS/ha (Oliveira, 1993), resistindo bem ao corte ou ao pastejo. Segundo Oliveira (1996), a produtividade média dessa forrageira no nordeste brasileiro é de 5,5 t MS/ha anualmente, em experimentos sem adubação. Já Voltolini *et al.* (2010) encontraram produtividade variando de 8 a 12 toneladas de MS/ha/ano, teores de proteína bruta (PB) superiores a 10% da MS e valores de digestibilidade *in vitro* da MS próximos a 60% da

MS, ou seja, valores considerados bons para áreas áridas e semiáridas. Portanto, nota-se que a produtividade depende muito do tipo de cultivar, tendo as de porte alto maior potencial.

A produtividade da cultivar Biloela pode variar de 2 a 6 t/ha/ano de matéria seca, dependendo das condições edafoclimáticas. Segundo Ayerza (1995), essa produtividade pode ser de 2 a 3 t/ha com pouca chuva, de 8 a 12 t/ha com chuvas normais e de 25 a 30 t/ha em condições ideais com irrigação. Oliveira (2005), ao avaliar o capim-buffel cv. Biloela sob pastejo durante quatro anos, encontrou disponibilidade de forragem de 2,3 t de MS/ha, com ganhos de peso de 309 kg/ha/ano e uma capacidade de suporte anual de 1,5 UA/ha. Araújo Filho *et al.* (1987) recomendam que o nível de utilização do capim-buffel deva ser de 70%, ou seja, a remoção pelo pastoreio, de 70% do peso da parte aérea. Por isso, no Brasil, especialmente no semiárido do nordeste, o capim-buffel tem-se constituído até hoje como uma das melhores forrageiras para essa região.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Diversos estudos foram e estão sendo feitos para desenvolver tecnologias e conhecimentos sobre as diferentes cultivares de capim-buffel. Combellas e Gonzalez (1972) analisaram o rendimento e o valor nutritivo do capim-buffel cv. Biloela, em uma estação seca recebendo irrigação, e em uma estação chuvosa sem irrigação. Foram realizados cortes para os dois tratamentos: 32, 39, 46 e 53 dias para a estação seca e 25, 32, 39 e 45 dias para a estação chuvosa. Para os diferentes cortes, foram obtidos rendimentos de 2.096, 3.477, 4.377 e 6.000 kg de MS/ha para o capim irrigado e de 1.561, 2.030, 3.872 e 3.562 kg MS/ha para o não irrigado, respectivamente. O teor de proteína bruta encontrado foi de 15,4; 12,1; 9,4 e 12,8% no capim irrigado e de 17,3; 11,9; 10,7; e 8,6% no capim não irrigado. Isso mostra que o capim-buffel apresenta boa produtividade e bom nível proteico, principalmente quando mais jovem. Dantas Neto *et al.* (2000), ao avaliarem o efeito da precipitação e da idade de corte sobre a produção de *Cenchrus ciliaris* cv. Gayndah, encontraram a máxima produtividade de 5,2 t/ha de MS e com idade de corte de 80 dias após a uniformização.

Souza e Espíndola (1999), quando trabalharam com ovinos, encontraram disponibilidade inicial do pasto de capim-buffel de 6,8 t de MS/ha no início da estação seca, chegando a atingir 2,2 t de MS/ha no final da estação seca do ano. Oliveira *et al.* (2005), ao avaliarem o potencial de cinco variedades de capim-buffel no sertão pernambucano,

encontraram resultados para cobertura aérea dos piquetes em que o acesso Pusa Giant se destacou como um dos que apresentaram as maiores porcentagens de coberturas do solo.

O capim-buffel cv. Molopo demonstrou uma produtividade de 6,8 t/ha/ano de MS e o teor médio de proteína bruta de 9,17% na época chuvosa. Na Austrália e na Argentina, a cultivar Molopo foi mais produtiva que a Biloela (Ayerza, 1995). Na avaliação do potencial forrageiro sob condições de pastejo intensivo com bovinos (2,7 cabeças/ha), produziu, em média, 2,9 t de MS/ha no início de cada período de pastejo, ou seja, seis a sete semanas após o início da época chuvosa. Em termos de ganho de peso vivo dos animais, produziram-se 243 kg/ha/ano, com capacidade de suporte de 1,5 cabeça/ha/ano. A cobertura do solo foi de 100%, controlando, assim, o aparecimento de plantas invasoras (Sousa e Araújo Filho, 2007).

Bernadino *et al.* (2002), ao estudarem o potencial forrageiro e a qualidade nutritiva de 10 cultivares de capim-buffel, no norte de Minas Gerais, em diferentes tempos de crescimento (três, seis, nove e 12 semanas), observaram que a idade entre 42 e 63 dias apresentou a melhor associação entre produtividade/área e valor nutritivo das plantas, obtendo uma produtividade de 7,8 e 10,3 t/ha de MS para a cultivar (*Cenchrus ciliaris* cv. PI 295658), que se destacou das demais. Por fim, a produtividade e a qualidade do capim-buffel são dependentes principalmente do tipo de cultivar, mas também das condições edafoclimáticas da região e do tipo de manejo ao qual foi submetido.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No Brasil, especialmente no semiárido do nordeste, o capim-buffel tem-se constituído até hoje como uma das melhores forrageiras para essa região, por sua adaptação às condições edafoclimáticas, por seu potencial forrageiro e, especialmente, por suas características de resistência a longos períodos secos. Sendo assim, tornam-se imprescindíveis estudos mais aprofundados, buscando desenvolver novas cultivares que corrijam os problemas existentes nas variedades mais utilizadas na atualidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, S. G. de. *et al.* 1994. Desempenho do capim buffel sob vários métodos de estabelecimento no sertão pernambucano. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 29, n. 8, p. 1225-1230.
- Alves, A. Q. 1974. *Competição de gramíneas*. Pesquisa e experimentação em área seca: Fazenda Pendência. Recife: Ministério do Interior, Departamento Nacional de Obras Contra as Secas, p.23-27.
- Araújo filho, J. A. de; Vale, L. V.; Crispim, S. M. A. 1987. *Determinação da utilização do capim-buffel (Cenchrus ciliaris L.) pelo método de guias fotográficas* Sobral: EMBRAPA-CNPC, p. 6.
- Araújo filho, J.A. 1988. Manejo de plantas forrageiras – Cenchrus. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. (Eds.) SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 9., 1988, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, p.219-230.
- Ayerza, R. 1995. *Capim-buffel: utilidade e manejo de uma gramínea promissora*. João Pessoa: A União, 128 p.
- Ayerza, R. 1981. *El buffel grass: utilidad y manejo de una promissoria gramínea*. Buenos Aires, 139p..
- Bashaw, E. C.; Hussey, M. A. 2002. Apomix in Cenchrus. In: ELGIN, J. H., Jr.; MIKSCH, J. P. APOMIXIS WORKSHOP. Atlanta. *Proceedings...* Atlanta: U.S. Department of Agriculture, p. 1-4.
- Bernadino, M. de L. A. *et al.* 2002. Resultados preliminares: estudo do potencial forrageiro de variedades de capim-buffel. In: REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39., 2002, Recife. *Anais...*Recife: SBZ.
- Bovey, R. W.; Baur, J. R.; Markle, M. G. 1980. Response of rein grass and buffelgrass to herbicides. *Agronomy journal*, 72 v. 1, p. 53-55.
- Combellas, J.; Gonzáles, E. J. 1972. Rendimientos y valor nutritivo de forrages tropicales. II. Cenchrus ciliaris L. cv. Biloela. *Agronomia Tropical*, Maracay, .22, n.6, p.623- 634.
- Coutinho, M. J. F. *et al.* 2015. Características morfogênicas, estruturais e produtivas de capim-buffel sob diferentes turnos de rega. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 45, n. 2, p. 216-224.
- Dantas neto, J.; Silva, J. F. A. S.; Furtado, D. A. 2000. Influência da precipitação e idade da planta na produção e composição química do capim-buffel. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.35, n.9, p.413-420.
- Duque, J. G. 1980. *O nordeste e as lavouras xerófilas*. Mossoró: Escola Superior de Agricultura de Mossoró - Fundação Guimarães Duque, 316p..
- Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO. Grassland index, 2010.
- Giulietti, A. M.; Bocage neta, A. L.; Castro, A. A. J. F. 2004. *Diagnóstico da vegetação nativa do bioma da caatinga*. In: Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação. Brasília: MMA-UFPE, p.47-90.
- Humphreys, L. R. 1980. *A guide to better pastures for the tropics and subtropics*. 4th ed. rev. Ermington: W. Stepheson, 96 p.

- Lins, C. C.; Carvalho, O. de. 2007. Nova Delimitação do Semiárido Brasileiro. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional, (*Cartilha*). 32p.
- Medeiros, H. R.; Dubeux Jr. 2008. Efeitos da fertilização com nitrogênio sobre a produção e eficiência do uso da água em capim buffel. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 13-15.
- Mganga, *et al.* 2010. Dry matter yields and hydrological properties of three perennial grasses of a semi-arid environment in east Africa. *African Journal of Plant Science* Vol. 4(5), pp. 138-144, May.
- Oliveira, M. C. 2005. Capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). In: KIIL, L. H. P.; MENEZES, E. A. (Ed.). Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o semiárido brasileiro. Petrolina, PE: Embrapa Semiárido; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, p.129-156.
- Oliveira, M. C. 1993. Capim Buffel: Suplemento Proteico para a Pecuária do Semiárido no Período Seco, PE: (EMBRAPA - CPATSA, *Circular Técnica*, n. 51, 18p.
- Oliveira, M. C.; Silva, C. M. M. S.; Souza, F. B. 1999. Capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) preservação *ex-situ* e avaliação aprofundada. In: Queiróz, M. A. de; Goedert, C. O.; Ramos, S. R. R. (ed.) Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o nordeste brasileiro. (*on-line*) Versão 1.0. Petrolina, Embrapa Semiárido/Brasília, Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.
- Pupo, N. I. H. 1979. *Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização* - Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 343p.
- Rodrigues, T. J. D.; Rodrigues, L. R. A.; Reis, R. A. 1993. *Adaptação de plantas forrageiras às condições adversas*. In: FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.R.A.; REIS, R.A. (Eds.). Simpósio sobre ecossistemas de pastagens. Jaboticabal: FUNEP, p.17-61.
- Santos, B. R. C. *et al.* 2010. Desempenho Produtivo de Ovinos Mantidos em Pastagem de Capim-buffel no Semiárido Pernambucano. In: VI CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 2010. Mossoró. *Anais...* Mossoró: UFERSA.
- Silva, C. M. M. S. 1986. Avaliação do gênero *Cenchrus* no CPATSA. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 1986, Campinas. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, p.53-58.
- Souza, A. A.; Espíndola, G. B. 1999. Efeito da suplementação com feno de leucena (*Leucaena leucocephala* (lam) de wet) durante a estação seca sobre o desenvolvimento ponderal de ovinos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.28, n.6, p.1424-1429.
- Sousa, F. B.; Araújo filho, J. A. 2007. Capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L.): uma opção para ovinos e caprinos. Sobral-CE: Embrapa-CNPC, *Comunicado Técnico*, n75, 7p.
- Teixeira, E. C. 2008. *Tratamento térmico de sementes de Capim-Buffer e rendimento forrageiro em função da adubação fosfatada*. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal no Semiárido) Universidade Estadual de Montes Claros, Janaúba, MG. 68p.
- Voltolini, T. V. *et al.* 2010. Urea levels in multiple supplement for lambs grazing on Buffel grass. *Acta Scientiarum – Animal Science*, v. 32, n.4, p. 461 – 465.

CAPÍTULO 3

Cenchrus clandestinum (Syn. *Pennisetum clandestinum*)

Rafael Araújo de Menezes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Alex de Matos Teixeira, Guilherme Lobato Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Felipe Antunes Magalhães, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Luana Teixeira Lopes, João Vitor Araújo Ananias, Ana Luiza da Costa Cruz Borges e Gustavo Henrique Silva Camargos

RESUMO

O capim-kikuio-verdadeiro (*C. clandestinum* - Syn. *Pennisetum clandestinum*) é uma gramínea perene, com bom potencial forrageiro, devido à produtividade, à boa relação folhas/colmo e à boa cobertura de solo. Entretanto, não tolera temperaturas elevadas, demanda solos férteis, precipitações acima de 1.000 mm pluviométricos durante seu ciclo e para expressar seu potencial. É bastante utilizado no sul da África, na Nova Zelândia, na Austrália e nos EUA. Uma vez supridas essas demandas, o capim-kikuio torna-se boa opção para o pastejo de grandes e pequenos ruminantes em regiões do Brasil Central, onde o clima é mais ameno, por exemplo as regiões do Alto Paranaíba e do sul de Minas Gerais, bem como as do sul e do sudeste de São Paulo. Sob manejo adequado, os animais de categorias menos exigentes, como recria, vacas secas ou de média a baixa produção, podem ser alimentados exclusivamente com o pastejo, sem comprometimento do desempenho. Já para categorias mais exigentes, como fêmeas prenhes e vacas de alta produção, é preciso a suplementação para atender a seus requisitos nutricionais em complementação ao pastejo do kikuio.

Nome científico: A denominação científica original do capim-kikuio-verdadeiro é *Pennisetum clandestinum* (Hochst. Ex Chiov) Morrone. Recentemente, a espécie foi redirecionada para o gênero *Cenchrus*, alterando sua nomenclatura para *Cenchrus clandestinum* (Hochst. Ex Chiov) Morrone. Atualmente, os dois nomes ainda são encontrados na literatura científica, mas *C. clandestinum* já é utilizado com soberania nos artigos mais recentes.

Nomes comuns: “Kikuiu” refere-se ao nome de uma tribo localizada no Quênia, local importante na descoberta dessa forrageira (Araújo, 1978). Os nomes populares são parecidos, com diferenças apenas na forma de escrever: kikuiu verdadeiro, quicuiu-verdadeiro, capim-kikuiu, kikuyu.

ORIGEM

Originário do Quênia, do Zaire e de outras partes da África Central e Oriental, muitas delas caracterizadas por solos férteis de origem vulcânica (Fontaneli *et al.*, 2012). Logo, o kikuiu-verdadeiro foi disseminado mundialmente e cultivado nos diversos países tropicais, como Costa Rica, Colômbia, México, Austrália e até mesmo no sudoeste europeu (Espanha, Portugal, França) e na costa leste dos Estados Unidos (GBIF, 2021). No Brasil, foi introduzido em 1924, pelo engenheiro agrônomo Jorge Dumont Villares, difundindo-se por todo o país (Fonseca e Martuscello, 2010), estabelecendo-se fortemente nas regiões sudeste e norte do Paraná.

Uma atenção é necessária para diferenciar todos esses nomes populares do capim-kikuiu do Amazonas. O kikuiu do Amazonas é uma gramínea erroneamente chamada de “kikuiu”, pois trata-se de outra espécie de gramínea, a *Urochloa humidicola*, a qual não apresenta nenhum parentesco próximo com o kikuiu-verdadeiro.

DESCRIÇÃO

O capim-kikuiu-verdadeiro é uma planta perene de verão, de crescimento estolonífero e rizomatoso, com grande capacidade de alastramento. Possui porte baixo, de 40 a 60cm de altura (Mitidieri, 1992), crescimento denso e, conseqüentemente, favorece boa cobertura de solo. Os estolões são longos e as raízes crescem a partir dos nós, formando uma complexa área de cobertura do solo. Os colmos são curtos e emitem grande quantidade de folhas, o que faz de *C. clandestinum* uma gramínea com boa relação folhas/colmo sob manejo adequado. As folhas crescem em formato côncavo e tornam-se planas quando expandidas, com bainhas pubescentes e lígulas contendo pelos de coloração branca e aspecto oleoso (Fonseca e Martuscello, 2010). O sistema radicular é profundo, podendo chegar a 5,5 m, embora a maior parte da massa de raízes esteja nos primeiros 30 cm. A inflorescência é do tipo panícula, pequena, delgada e com

duas a quatro espiguetas, que se formam entre o colmo e a base da lâmina foliar. O nome “clandestinum” foi dado a essa planta por causa dessa discreta localização da inflorescência. Durante a época reprodutiva, nas horas mais frescas do dia, destacam-se quatro estames brancos e brilhantes de fácil visualização, mas que desaparecem quando a temperatura do ambiente se eleva.

A espécie *C. clandestinum* é uma gramínea bastante produtiva e nutritiva. Desde sua implantação e utilização no Brasil, o kikuio chamou atenção de pesquisadores e produtores pelo seu alto teor de proteína bruta. Kok *et al.* (1946) já concluíram que “é, indiscutivelmente, o capim mais rico em proteína que se cultiva atualmente no Brasil e, sob esse aspecto, pode ser comparado a uma leguminosa”. Segundo Metidieri (1983), o teor de PB médio é de 10,8 %, mas pode atingir até 25% e com digestibilidade de 65% (Pupo, 1985) sob manejo e adubação adequados.

CULTIVARES IMPORTANTES

Além do capim-kikuio-verdadeiro comum, duas cultivares têm importância para a forragicultura: a cultivar Whittet, primeira cultivar registrada em 1970, e a Breakwell, registrada no ano seguinte. As cultivares também são perenes, de crescimento estolonífero e rizomatoso, com folhas estreitas, porte rasteiro, e formam densos gramados. De modo geral, suportam bem o sombreamento. A diferença entre essas duas cultivares é que a Whittet é bastante produtiva, mas possui menor crescimento e formação mais lenta. Tem folhas mais largas, com talos mais grossos, entre nós mais alongados e sistema radicular profundo. Floresce com intensidade e produz sementes viáveis no Rio Grande do Sul e na Austrália (400.000 sementes/kg). Comparada com a cultivar comum, a Whittet provou-se ser mais produtiva em solos de menor fertilidade. Já a cultivar Breakwell tem menor produtividade de matéria seca que a Whittet, porém maior que a cultivar comum. Destaca-se por sua maior capacidade de cobertura do solo, formando um “colchão” bem denso. Isso contribui para a qualidade e a fertilidade do solo e para a maior capacidade suporte (taxa de lotação) do pasto, além de conferir maior resistência contra invasoras (Barnard, 1972a; 1972b; 1972c; 1972d).

Outras duas cultivares menos comuns foram lançadas posteriormente. A cultivar Crafts foi registrada em 1983 e produziu até 40% mais matéria seca que as demais, e a cultivar Noonan,

registrada em 1983, apresenta como diferencial a maior resistência a uma doença fúngica chamada de “kikuyu yellows” (Barnard, 1983a; 1983b).

Por razões que ainda não foram totalmente compreendidas, as pesquisas e os investimentos técnico-científicos para o capim-kikuiu-verdadeiro não tiveram continuidade. Problemas como alta exigência em fertilidade de solo e invasão de áreas de cultivo (alto potencial invasor) foram resolvidos a partir da comercialização de sementes no Brasil, dos desenvolvimentos de herbicidas e da possibilidade de uso econômico de fertilização. Mesmo assim, o desuso dessa forrageira foi se tornando cada vez mais comum, mesmo não havendo uma razão aparentemente relevante (Assef, 2001). Uma possível explicação para isso é a sua dificuldade de persistência nas áreas de cultivo no país, uma vez que os cuidados e o manejo de solo no setor pecuário do Brasil ainda são precários e o capim-kikuiu-verdadeiro é uma gramínea bastante exigente em solos.

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

As cultivares de kikuiu-verdadeiro são cultivadas por mudas. Para isso, calcula-se uma muda por m², utilizando-se pedaços de colmo de 30 a 40 cm e sulcos espaçados de 1 m levemente cobertos de terra. Também pode ser feito por estacas, enterrando 3/4 do colmo. A cultivar Whittet, ainda, pode ser implantada por sementes à taxa de 5,0 kg ha⁻¹, cobertas por 1 a 2 cm de solo. Porém, as sementes geralmente são importadas e mais caras (Fontaneli *et al.*, 2012; Fonseca e Martuscello, 2010) e devem apresentar valor cultural mínimo de 36% (90% pureza e 40% germinação) estabelecido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA, 2021). O tempo de latência para a emergência das plantas é de até três semanas.

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

Historicamente, o kikuiu-verdadeiro é originário de regiões com 1.000 a 3.000 m de altitude em latitudes de 25 e 30° S ao nível do mar (Fontaneli *et al.*, 2012). No Brasil, desenvolve-se preferencialmente em latitudes de 0 a 35° S e em altitudes superiores a 800 m.

É altamente exigente em solos, os quais devem ser férteis, de textura média e com alto teor de matéria orgânica. Por isso, é comum encontrar esse capim em áreas com alta matéria orgânica e adubação, como em torno de currais, bebedouros, cochos e em solos de alta fertilidade (Fonseca e Martuscello, 2010). Não se desenvolve bem em solos arenosos e pobres ou ácidos, porém tem moderada tolerância a solos alcalinos e maldrenados. Em alguns casos, pode-se tolerar o limite inferior de pH igual a 4,5 e a elevada concentração de alumínio tóxico, desde que haja adequada disponibilidade de cálcio e fósforo (Fontaneli *et al.*, 2012).

Segundo Silveira e Perez (2014), *C. clandestinum* é uma espécie rústica, com boa tolerância à seca, ao sombreamento e com variações na temperatura. Devido ao seu sistema radicular profundo, resiste a períodos de déficit hídrico e demanda precipitação mínima de apenas 750 mm/ano, porém produz melhor com precipitações de 1.200 a 2.000 mm/ano. Entretanto, seca prolongada ou excesso de umidade no solo (com lâmina d'água) excede a capacidade da tolerância da planta, levando à redução do seu desempenho ou até à morte na área acometida.

É tida como tolerante ao frio, desde que não seja excessivo. A ocorrência de geadas é um limitante para a produção do kikui-verdadeiro, pois pode secar suas folhas (Fonseca e Martuscello, 2010). A temperatura ótima de crescimento está entre 16 e 21°C, com relatos de boa adaptação em terras baixas e úmidas, onde a temperatura diária excede os 30°C. Em locais com temperaturas um pouco menores, entre 5 e 25°C, apresenta crescimento semelhante ao da festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.) (Silveira e Perez, 2014).

PRAGAS E DOENÇAS

Pelo fato de ser uma forrageira rústica, o kikuio-verdadeiro não apresenta complicações por pragas, que geralmente ocorrem devido à inadequada fertilização do solo e à deficiência de nutrientes. A principal praga do capim-kikuio são as cigarrinhas, as quais podem causar grandes danos na pastagem, principalmente em pastagens malmanejadas. Lagartas (*Pseudaletia separata* e *Pseudaletia convicta*) e fungos, como os causadores das doenças “Kikuio Yellows” (*Verrucalvus flavofaciens*) e da ferrugem (*Puccinia* sp.), geram danos menores e estão associados a solos de baixa fertilidade (Barnard, 1983a; 1983b).

UTILIZAÇÃO

O kikuio-verdadeiro é comumente utilizado em gramados, parques e locais que demandam controle na erosão do solo. Na pecuária, é bastante usado como pastagem e feno. Segundo Matthews *et al.* (2001), a capacidade de suporte varia de 2,2 a 3,6 novilhos ha⁻¹, com ganhos de peso vivo por animal de 0,5 a 0,6 kg d⁻¹, em áreas não adubadas, e de 400 a 750 kg ha⁻¹, em áreas adubadas com ureia (adubação nitrogenada), na dose de 200 kg ha⁻¹ ano⁻¹ desde o estabelecimento da pastagem, dividida em quatro aplicações durante a estação chuvosa. O segredo para o sucesso da utilização do capim-kikuio-verdadeiro é respeitar suas limitações e exigências edafoclimáticas (latitude, precipitação anual, temperaturas mínima, média, mínima e máxima), principalmente quanto à correção de solo, à adubação e à manutenção de sua fertilidade, além do adequado manejo de pastagem.

Produz, em média, 60 t MV/ha/ano em até seis cortes, podendo variar de 30 a 90 t MV/ha, dependendo da variedade, do tipo de solo e da altitude. É tido como gramínea de fácil manejo pelo seu porte baixo e de flexível utilização. Seu uso é predominantemente voltado para o pastejo de gado de leite, mas ele também pode ser empregado para a fabricação de feno e de silagem (Colman e O`Neill, 1878; Gomide *et al.*, 1969).

É aconselhável a utilização do kikuio até a sexta semana de rebrote, período em que o capim ainda apresenta boa digestibilidade e bom teor de proteína bruta, os quais podem superar 60 e 12%, respectivamente (Scheffer-Basso *et al.*, 2003). A partir de dados obtidos do laboratório de Nutrição Animal da Universidade de Passo Fundo, a média de 18 amostras de capim-kikuio-verdadeiro apresentou PB de 18,1%, fibra em detergente neutro (FDN) de 62%, fibra em detergente ácido (FDA) de 31% e digestibilidade *in vitro* da matéria seca de 64,7% (Scheffer-Basso *et al.*, 2003). Após a sexta semana, aproximadamente, ocorre uma redução na relação folha/colmo que parece estar associada à altura de dossel dessa forragem. Tamini *et al.* (1968), citados por Hanna *et al.* (2004), relatam que um dossel com altura de 15 cm possui relação folha/colmo de 1,5, enquanto a uma altura de 60 cm essa relação é reduzida para 0,67. Sabendo-se que o teor de PB na folha é cerca de 2,5 vezes maior que no colmo, fica clara a importância de otimizar a produção de folhas na pastagem.

A fim de obter um melhor aproveitamento sob pastejo contínuo, o pasto deve ser mantido na altura de 15 e 25 cm. Já sob pastejo rotacionado, as alturas de entrada devem estar entre 30 e 40 cm e as de saída entre 15 e 20 cm. Também pode ser aproveitado para a produção

de feno, devido às suas características morfofisiológicas, que dão resistência aos cortes baixos e oferecem rápida desidratação. Ainda, pode perfeitamente ser utilizado como piquetes de bezerros e para criação de bezerros em gaiolas individuais (Colman e O`Neill, 1878; Gomide *et al.*, 1969). Existe uma crença comum entre os produtores de que o capim-kikuiu favorece a infestação de bezerros por endoparasitas, o que não é verdade. O fato é que esse capim se desenvolve muito bem em locais úmidos e ricos em matéria orgânica, como em torno de currais e em bezerreiros, onde há altas concentrações de fezes de bovinos. Quando os bezerros são mantidos em ambientes (até mesmo em pastos) com essas características, podem apresentar altas cargas parasitárias.

O feno de capim-kikuiu inicialmente foi nutricionalmente comparado ao feno de alfafa (*Medicago sativa*), caracterizado pelo alto teor de proteína, maior NDT (nutrientes digestíveis totais) e menor conteúdo de fibras. Entretanto, não se provou ser superior ou igualável à alfafa, provavelmente pelo fato de que a digestibilidade da fibra é menor no feno de capim-kikuiu (Paulin Neto *et al.*, 1964). Em dois estudos feitos por Rosa e Siewerdt (1979a e 1979b), que avaliaram diferentes doses de nitrogênio na adubação de *C. clandestinum* para confecção de feno, a maior dosagem utilizada, de 100 kg de N/ha, resultou na melhor resposta quanto à produção e ao teor proteico final do feno.

MANEJO

Sob manejo adequado, o capim-kikuiu destaca-se pelo seu teor proteico na forragem verde e no feno e com teores de fibras de boa digestibilidade. Na tabela 1, está a média nacional dos valores dos principais nutrientes que compõem o *C. clandestinum*.

A adubação das pastagens do capim-kikuiu pode ser feita com adubos orgânicos e/ou químicos com ótimos resultados. Em experimento realizado por Alvarez *et al.* (2021), foi avaliada a *performance* de vacas leiteiras da raça Holandês, sob pastejo rotacionado de capim-kikuiu submetido à adubação de cobertura com diferentes doses de cama de frango, durante dois anos. No período seco, utilizou-se irrigação.

Os autores descreveram significativa diferença ($P < 0,05$) quando 150 kg/ha/ano de cama de frango foram aplicados, o que resultou em um aumento de 83% na persistência do pasto (capacidade de o pasto suportar a produção de leite durante o período experimental sob a mesma

taxa de lotação) em relação ao tratamento sem adubação. Ainda, a dose de 150 kg/ha/ano de cama de frango proporcionou a maior ($P < 0,05$) produção de leite entre os tratamentos. Os autores concluíram que a dose de 150 kg/ha/ano de cama de frango, junto a 50 kg/N₂/ha na forma de ureia na estação chuvosa, proporcionou aumento na persistência e na qualidade da pastagem, alto consumo de nutrientes e produção de leite, além de reduzir o custo do quilograma de leite produzido.

Tabela 1. Composição química da planta jovem do capim-kikuiu-verdadeiro (*Cenchrus clandestinum*) como forragem verde ou feno, com base na matéria seca

Nutriente	Forragem verde	Feno
MS	-	80,91
MO	92,11	90,54
PB	18,05	17,81
FDN	66,01	75,94
FDA	28,07	38,12
EE	2,56	2,58
MM	7,89	10,82
LIG	-	4,03

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; EE = extrato etéreo; LIG = lignina; MM = matéria mineral.

Valadares Filho *et al.* (2018).

Fontaneli *et al.* (2005) compararam três diferentes pastagens de gramíneas tropicais: duas de capim-kikuiu-verdadeiro e uma de capim-elefante variedade Napier. Os autores não encontraram diferenças significativas no desempenho de vacas leiteiras suplementadas com milho. No total de dois anos de estudo e 150 dias de observação, as produções médias diárias foram de 25 a 30 kg de leite por vaca e a produtividade de 25 mil a 30 mil kg de leite por hectare. Reeves *et al.* (1996) também estudaram a produção de leite de vacas sob pastejo de *Cenchrus*

clandestinum, porém sem suplementação, e encontraram produções médias de 15 kg de leite/vaca/dia.

C. clandestinum pode ser utilizado como gramínea de inverno em sistema de plantio direto. Em ensaio de campo conduzido por Colf *et al.* (2013), na África do Sul, três tipos de capim-azevém (*Lolium* sp. - Italian Ryegrass, Westerwolds Ryegrass e Perennial Ryegrass) foram semeados em sistema de plantio direto sob um pasto já formado e irrigado de kikuio-verdadeiro. O capim-kikuio foi previamente rebaixado à altura de 50 cm e dessecado. Em seguida, foram plantados 25 kg sementes de Reyegrass por hectare, utilizando-se uma semeadora de perfuração direta do tipo Aitcheson. Após formada a pastagem de azevém, vacas da raça Jersey foram colocadas para pastejo e avaliadas por dois anos consecutivos, aplicando-se 50 kg/ha de nitrogênio a cada ciclo de pastejo. Os autores encontraram altos índices de produção de leite, com valores máximos de 5.670 kg/vaca e 35.268 kg/ha no primeiro ano e de 5.773 kg/vaca e 30.087 kg/ha no segundo ano. Concluíram que a sobressemeadura do kikuio pode ser uma ferramenta para manipular a produção anual das pastagens e de leite, bem como maximizar a produção individual dos animais.

Plata-Reyes *et al.* (2021), na cidade de Aculco, no México, avaliaram aspectos produtivos da pastagem formada predominantemente de capim-kikuio, com irrigação limitada, e o desempenho de vacas leiteiras sob pastejo durante a estação seca (inverno), dividindo-a em três períodos experimentais. Os animais receberam 6 kg de MS/vaca/dia de silagem de milho e 4,6 kg de MS/vaca/dia de concentrado comercial. O experimento foi conduzido em um sistema de produção de leite de pequena escala. Desde que fornecida a quantidade mínima de água para o capim-kikuio, essa pastagem mostrou-se de fácil estabelecimento, adaptável ao sistema, com boa produção e bom valor nutritivo, além de proporcionar economia nos custos totais de implantação e, conseqüentemente, nos custos gerais de alimentação. A estratégia de suplementação com silagem de milho e concentrado junto ao pasto na estação seca resultou em altos teores de ácido linoleico (média de 0,85%), menores teores de gordura saturada no leite e favorável índice aterogênico (apenas $2,2 \pm 0,07$). O baixo índice aterogênico é uma característica de interesse para a saúde humana relacionadas à prevenção de doenças vasculares, como a aterosclerose.

Chiesa *et al.* (2008) avaliaram, na cidade de Lages-Santa Catarina, Brasil, o valor nutritivo do feno de capim-kikuio em diferentes tempos de rebrote, com 50, 70 e 90 dias. A

digestibilidade da matéria seca não foi afetada pelo tempo de rebrote, mas houve redução no consumo de matéria orgânica pelos carneiros, em consequência do aumento nas concentrações das frações fibrosas (Tabela 2).

Tabela 2. Valor nutritivo do feno de *Cenchrus clandestinus* em diferentes idades de rebrote

	Idade de rebrote (d)			EPM	Significância
	50	70	90		
Composição química (g/kgMS)					
MS	887	881	890	-	-
FDN	654	642	675	-	-
FDA	314	332	357	-	-
LDA	62	49	51	-	-
EE	21	18	15	-	-
CNF	76	129	126	-	-
Aminoácidos (mg/L)	19,4	19,6	18,4	0,6	NS
Peptídeos (mg/L)	11,4	13,2	11	0,8	NS
Amônia-N (mg/L)	12,6	12,1	10,9	0,3	*
Consumo (g/d)					
MS	864	786	739	21	*
MS (g/kg PV0,75)	24,9	22,6	21,3	0,6	*
MO	779	715	675	19	*
MO (g/kg PV0,75)	54,6	50,1	47,3	1,3	*
FDN	566	507	499	14	*
FDNi	146	139	127	6	NS
FDA	268	262	263	9	NS
ED (kJ/d)	9631	9180	8464	293	*
Digestibilidade aparente (%)					
MS	68	70	70	1,7	NS
MO	69	70	71	1,5	NS
FDN	75	73	75	0,9	NS

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; LDA = lignina em detergente ácido; EE = extrato etéreo; CNF = carboidratos não fibrosos; FDN = fibra em detergente neutro indigestível; ED = energia digestível. EPM = erro-padrão da média. NS = não significante; * significante (P<0,05).

Chiesa *et al.* (2008).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capim-kikuiu-verdadeiro é uma gramínea exigente em solo e precipitação, mas que pode expressar um grande potencial produtivo e nutritivo, principalmente no que diz respeito ao teor de proteína nas plantas mais jovens. O solo deve ser corrigido e adubado periodicamente conforme a análise de solo e as exigências de manutenção do pasto. É boa opção tanto em terrenos regulares quanto naqueles que possuem declividade, devido ao vasto crescimento estolonífero e ao enraizamento, o que protege o solo contra a erosão. Além disso, é um capim de regiões elevadas, portanto é importante respeitar a faixa ideal de altitude para o seu cultivo.

Essa gramínea é uma boa opção para a alimentação de ruminantes sob pastejo. Pode atender às exigências de animais de baixa e média produção, como vacas de leite produzindo 15 kg de leite por dia. Para os animais de alta produção, assim como para diversas forrageiras tropicais, é necessária a suplementação. A fenação é viável, podendo ser feita até seis cortes, com boa produção e desidratação a campo. Produz feno de boa qualidade, com recomendações de uso similares ao capim fresco.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarez, C. A. *et al.* 2021. Producción de leche de vacas en pastoreo de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*, ex chiov) fertilizado con pollinaza. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v. 24, n. 36, 12 p.
- Araujo, A. A. 1978. Melhoramento das pastagens. 5. ed. Porto Alegre, Sulina. 209 p.
- Assef, L. C. 2013. *Pennisetum clandestinum*, gramínea pouco estudada no Brasil. *Boletim De Indústria Animal*, v. 58, n. 2, p. 215-229.
- Barnard, C. 1972a. *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex. Chiov. (Kikuyu grass) cv. Breakwell. *Register of Australian Herbage Plant Cultivars*, 2 ed.
- Barnard, C. 1972b. *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex. Chiov. (Kikuyu grass) cv. Whittet. *Register of Australian Herbage Plant Cultivars*, 2 ed.
- Barnard, C. 1972c. *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex. Chiov. (Kikuyu grass) cv. Crofts. *Register of Australian Herbage Plant Cultivars*, 2 ed.
- Barnard, C. 1972d. *Pennisetum clandestinum* Hochst. ex. Chiov. (Kikuyu grass) cv. Noonan. *Register of Australian Herbage Plant Cultivars*, 2 ed.
- Carneiro, A. M. 1982. Forragicultura. Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária da UFMG. Belo Horizonte. 3. ed. 132 p.

- Chiesa, A. P. R. *et al.* 2008. Age of regrowth as a factor affecting the nutritive value of hay of kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*) offered to lambs. *Grass and Forage Science*, n. 63, p. 193–201.
- Colf, J.; Botha, P. R.; Meeske, R.; Truter, W. F. 2013. The Production Potential of Kikuyu (*Pennisetum clandestinum*) Over-Sown with Ryegrass (*Lolium* spp.) in a No-Till System. In: PROCEEDINGS OF THE 22ND INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS. University of Kentucky. 4 p.
- Colman, R. L. e O' Neill, G. H. 1978. Seasonal variations in the potential herbage production and response to nitrogen by kikuyu grass (*Pennisetum clandestinum*). *The Journal of Agricultural Science*, v. 8, n. 91, p. 81-90.
- Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. 2010. *Plantas forrageiras*. 1 ed., Viçosa: UFV. 537 p. ISBN: 978-85-7269-370-7.
- Fontaneli, R. S.; Sollenberger, L. E.; Littell, R. C.; Staples, C. R. 2005. Performance of lactating dairy cows managed on pasture – based or in free stall barn feeding systems. *Journal of Dairy Science*, v. 88, p. 1264-1276.
- Fontaneli, R. S. e Santos, H. P. 2012. Gramíneas Forrageiras Perenes de Verão. *Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira*. Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS. 2 ed. p. 262-265. ISBN: 978-85-7035-104-3.
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF). 2021. *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf. Disponível em: <<https://www.gbif.org/pt/species/5828201>>. Acesso em: 20/01/2022.
- Gomide, J. A. *et al.* 1969. Mineral composition of six tropical grasses as influenced by plant age and nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*, n. 61, p. 1120-123.
- Hanna, W. W. *et al.* 2004. Perennial *Pennisetums*. In: Moser, L. L. *et al.* (Ed.). Warm season (C4) grasses. Madison, In: American Society of Agronomy - Crop Science Society of America - Soil Science Society of America, p. 503-535.
- Kok, E.; Machado, L. B.; Rocha, G. L. 1946. Valor nutritivo de plantas forrageiras. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, v.8, n.3, p.18-44.
- MAPA, 2021. Instrução Normativa (IN) N° 30, de 21 de maio de 2008: Normas e Padrões Para Produção e Comercialização de Sementes de Espécies Forrageiras de Clima Tropical. <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/sementes-mudas>. Acesso em 08/11/2021.
- Mattews, B. W.; Carpenter, J. R.; Sollenberger, L. E.; Hisashima, K. D. 2001. Macronutrient, soil organic carbon, and earthworm distribution in subtropical pastures on an Andisol with and without long-term fertilization. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, v. 32, p. 209-230.
- Mitidieri, J. 1992. Manual de gramíneas e leguminosas para pastos tropicais. 2. Ed. São Paulo, Nobel. 198 p.
- Paulin Neto.; Rodrigues, A. J.; Becker, M.; Cintra, B. 1964. Estudo comparativo dos fenos de alfafa e quicuío no crescimento de suínos. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, n.22, p.29-36.
- Plata-Reyes, D. A. *et al.* 2021. Kikuyu grass in winter–spring time in small-scale dairy systems in the highlands of central Mexico in terms of cow performance and fatty acid profile of milk. *Tropical Animal Health and Production*, v. 53, p 225.

Pupo, N. I. H. 1985. Manual de pastagens e forrageiras. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 343p.

Reeves, M.; Fulkerson, W. J.; R. C. Kellaway, R. C. 1996. Forage quality of kikuyu (*Pennisetum clandestinum*): the effect of time of defoliation and nitrogen fertiliser application and in comparison with perennial ryegrass (*Lolium perenne*). *Australian Journal of Agriculture Resesach*, v. 47, p. 1349-59

Rosa, T. Q.; Siewerdt, L. 1979a. Efeito do nitrogênio na produção de feno de capim-quicuí. Anais... In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Curitiba. p.403.

Rosa, T. Q.; Siewerdt, L. 1979b. Efeito do nitrogênio no teor de proteína do feno de capim-quicuí. Anais... In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. Curitiba. p.403.

Scheffer-Basso, S. M; Fontaneli, R. S; Dürr, J. W. 2003. Valor nutritivo de forragens: concentrados, pastagens e silagens. Universidade de Passo Fundo, Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. 31 p.

Silveira, M. C. T. e Perez, N. B. 2014. Informações sobre Plantas Forrageiras C4 para Cultivo em Condições de Deficiência de Drenagem e Tolerância a Frio. *Documentos*. Embrapa Pecuária Sul. Bagé, RS. 32 p. ISSN 1982-5390.

Valadares Filho, S. C. *et al.* 2018. CQBAL 4.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. Disponível em: <<https://www.cqbal.com.br>>. Acesso em: 20/01/2022.

CAPÍTULO 4

Cynodon nlemfluensis

Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Gustavo Henrique Silva Camargos, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Luana Teixeira Lopes, João Vitor Araújo Ananias, Alex de Matos Teixeira, Guilherme Lobato Menezes, Felipe Antunes Magalhães e Alan Figueiredo de Oliveira

RESUMO

A estrela-roxa é originária do leste da África. Durante o século XX, passou por programas de melhoramento nos EUA, e foram desenvolvidas novas cultivares, com alto potencial produtivo e nutricional. Atualmente, encontra-se em diversos ecossistemas e, devido à semelhança com outras gramíneas do gênero, é fundamental reconhecer aspectos morfológicos usados para diferenciação no campo. A ausência de rizomas, nós, partes dos talos e inflorescência arroxeados constitui importante característica nesse contexto. Além disso, a estrela-roxa é exigente em fertilidade do solo. Porém, aparentemente é mais tolerante a condições adversas do que outras gramíneas do gênero. Em relação à utilização, destaca-se que pode ser consumida por diferentes espécies, em sistemas de pastejo rotacionado ou contínuo. Atenção especial deve ser dada às altas concentrações de glicosídeos cianogênicos, que podem desencadear quadros de intoxicação por ácido cianídrico nos animais. A estrela-roxa também pode ser usada para produção de feno de silagem. A produtividade de matéria seca pode ser de até 25 t/ha/ano em sistemas intensivos. Além disso, apresenta alta digestibilidade e concentração de PB, o que permite elevados índices de desempenho animal. Todavia, deve-se considerar que os manejos relacionados ao momento de corte, à manutenção da fertilidade do solo e ao ajuste na taxa de lotação são fundamentais para assegurar elevada produtividade, valor nutricional e desempenho animal.

Nome científico: *Cynodon nlemfluensis*.

Nome comum: Estrela-roxa.

ORIGEM

O *Cynodon nlemfluensis* é uma espécie originária do leste da África, incluindo os atuais territórios da Etiópia, Malawi, Quênia, República Democrática do Congo, Tanzânia, Uganda, Zâmbia e Zimbábue (Harlan, 1970). Essa espécie é constituída por duas variedades taxonômicas (a var. *nlemfuensis* e a var. *robustus*), que apresentam diferenças genéticas e morfológicas. As duas variedades possuem os mesmos centros de origem, porém *Cynodon nlemfuensis* var. *robustus* é mais abundante em áreas de alta precipitação, como Quênia, Uganda e República Democrática do Congo e Angola. Já *Cynodon nlemfuensis* var. *nlemfuensis* é mais tolerante à seca e mais abundante na Tanzânia (Harlan, 1970). A maior parte dos genótipos usados atualmente pertencem à var. *nlemfuensis*.

Nas Américas, a entrada do *Cynodon nlemfluensis* (var. *nlemfuensis* e var. *robustus*) provavelmente ocorreu no século XVIII, via navios provenientes da África, durante o tráfico de escravos (Pedreira, 2010). Depois da entrada nas Américas, foram desenvolvidas diversas cultivares por meio de processos de seleção e melhoramento genético em estações experimentais. Essas cultivares foram desenvolvidas com o uso de coleções de germoplasma existentes na África (seleção de ecótipos de ocorrência natural) e naturalizadas, principalmente, nos Estados Unidos (Taliaferro *et al.*, 2004). Assim, observa-se que, analogamente ao que acontece entre os táxons das gramíneas-bermudas (*Cynodon dactylon*), existe grande variabilidade genética/morfológica entre os táxons de estrela-roxa (*Cynodon nlemfluensis*) (Harlan, 1970; Grossman *et al.*, 2021).

O programa de melhoramento genético do gênero *Cynodon* foi realizado ao longo do século XX, principalmente pelas universidades da Geórgia e da Flórida, nos Estados Unidos. Os primeiros relatos de estudos com essa gramínea são da equipe do Dr. G. W. Burton, datados de 1937. Entre os anos de 1968 e 1988, muitas cultivares de *Cynodon nlemfluensis* foram lançadas. Entre essas cultivares, destacam-se a Florico e a Florona (Mislevy *et al.*, 1989b).

A cultivar Florico (*C. nlemfluensis* Vanderyst var. *nlemfluensis* cv. Florico) é originária do Quênia e foi introduzida em Porto Rico, em 1957. Inicialmente, essa cultivar foi denominada como Puerto Rico Plant Introduction (PR PI) número 2341. Nesse período, testes

de campo realizados em Porto Rico mostraram que a PR PI 2341 apresentou produção de MS e concentrações de PB superiores à maioria das outras gramíneas testadas do gênero *Cynodon* (Sotomayor-Rios *et al.*, 1960). Depois da introdução em Porto Rico, a PR PI 2341 foi levada para a Flórida, em 1972, onde foi selecionada e submetida a testes de produtividade e desempenho. Após vários anos de propagação e crescimento em viveiro, foi estabelecida em um estudo de produtividade, em 1975, e de desempenho animal, a partir de 1980. Após estudos na Flórida, houve a liberação de um clone assexuado para plantio em áreas comerciais pelo Instituto de Ciências Alimentares e Agrícolas da Universidade da Flórida, em 1989, com o nome de Florico (*C. nlemfluensis* Vanderyst var. *nlemfluensis* cv. Florico) (Mislevy *et al.*, 1989a). A chegada ao Brasil provavelmente ocorreu no final da década de 1990, por meio de produtores (Mislevy *et al.*, 1993).

Por outro lado, a cultivar Florona foi observada, pela primeira vez, em pastagens de capim-pensacola (*Paspalum notatum* var. *saurae*), em uma estação experimental na Flórida, em 1974 (Mislevy *et al.*, 1989b). Não se sabe como as plantas que deram origem a essa cultivar apareceram nesse local (Mislevy *et al.*, 1989b). No entanto, esse acesso foi coletado, multiplicado e submetido a ensaios de avaliação a partir de 1975. Posteriormente, esse acesso se destacou pela alta persistência e produtividade, foi registrado como cultivar e lançado com o nome de Florona (*C. nlemfluensis* Vanderyst var. *nlemfluensis* cv. Florona) em 1993 (Mislevy *et al.*, 1993). A introdução no Brasil é desconhecida e deve ter ocorrido juntamente com a cv. Florico e com outros *Cynodons* (Pedreira, 2010) por meio de pecuaristas interessados em testar o seu comportamento nas condições brasileiras (Vilela e Alvim, 1998). Contudo, é importante destacar que no Brasil não há registros oficiais sobre a introdução de diferentes cultivares de estrela-roxa (Pedreira, 2010; Benites *et al.*, 2018).

Além das cultivares Florico e Florona, outras cultivares de *C. nlemfluensis* também foram lançadas na Flórida – EUA, como a “McCaleb” (PI 224152), em 1975, e a “Ona” (PI 224566), em 1979. Contudo, devido à menor produtividade e persistência, essas cultivares foram gradativamente substituídas pela cv. “Florona” ou pela cv. “Florico”.

INTRODUÇÃO

Nos últimos 30 anos, ocorreram melhorias nas formas de utilização e na produtividade das pastagens brasileiras. Essas melhorias aconteceram por meio da intensificação dos sistemas

produtivos, com o aumento da produtividade animal por área (Dias-Filho, 2022). Nesse contexto, as gramíneas da espécie *Cynodon nlemfluensis* (estrela-roxa) se destacam pela resposta à intensificação dos sistemas e pela elevada capacidade de suporte. A estrela-roxa possui metabolismo fotossintético do tipo C4, é originária do continente africano e atualmente está presente em diversos ecossistemas do planeta. Também se destaca pela persistência, pela rusticidade, pelo valor nutricional e pela versatilidade, uma vez que pode ser consumida por diversas espécies animais.

É relevante considerar que, assim como as demais gramíneas do gênero *Cynodon*, a estrela-roxa apresenta alguns desafios relacionados ao estabelecimento e à colheita. No entanto, essa gramínea também tem alguns aspectos específicos que merecem destaque, como a possibilidade de desencadear quadros de intoxicação pelo ácido cianídrico (Griss *et al.*, 2021). Salienta-se, ainda, que a estrela-roxa possui importantes diferenças agronômicas e nutricionais em comparação com outras gramíneas do gênero *Cynodon*. Mesmo assim, a estrela-roxa é muitas vezes confundida com outras gramíneas do gênero *Cynodon*, o que torna fundamental evidenciar os aspectos morfológicos usados para identificação e diferenciação no campo. Além disso, considerando-se o amplo uso da espécie, é essencial aprofundar os conhecimentos específicos relacionados à estrela-roxa.

DESCRIÇÃO

A estrela-roxa é uma gramínea perene, com crescimento estolonífero. Diferencia-se morfológicamente do grupo das gramas-bermudas pela ausência de rizomas e pela menor capacidade de formar densos gramados sobre o solo. Considerando-se esses aspectos, a estrela-roxa é muito semelhante à estrela-branca (*Cynodon plectostachyus*). Porém, a estrela-roxa possui inflorescência, partes dos talos e nós arroxeados. Além disso, sob crescimento livre, atinge menor altura (70-80 cm) e as lâminas foliares são geralmente menos rígidas e pouco mais largas em comparação com a estrela-branca.

Outras características comuns a *Cynodon nlemfluensis* são os estolões prensados ao solo e não lenhosos. A superfície da lâmina foliar é plana, glabra ou escassamente pilosa, com 5 a 16 cm de comprimento e 2 a 6 mm de largura. Nota-se também que todas as cultivares se destacam pela produção de MS e pela boa cobertura de solo. No entanto, sabe-se que existem importantes diferenças entre as variedades de *Cynodon nlemfluensis*. *C. nlemfluensis* var.

robustus, apresenta-se como um tipo mais alto e robusto. Os estolões são mais longos e vigorosos, com colmos com cerca de 70 cm de altura, de 2 a 3 mm de diâmetro e lâminas foliares com 5 a 6 mm de largura. Já *C. nlemfluensis* var. *nlemfluensis* caracteriza-se pelas plantas de menor porte, menos rígidas, mais delgadas e com inflorescências mais curtas (Harlan, 1970). Os colmos apresentam cerca de 30 cm de altura, de 1 a 1,5 mm de diâmetro, e as lâminas foliares de 2 a 5 mm de largura.

A diferenciação entre cultivares de *Cynodon nlemfluensis* é complexa e exige a observação de aspectos sutis. A cultivar Florico pode ser diferenciada das cultivares Ona e McCaleb por sua pilosidade e coloração verde-púrpura escura (Mislevy *et al.*, 1989a). A cultivar Florona se destaca pelo porte alto e pela textura grosseira, com colmos grossos e estolões longos (Andrade *et al.*, 2009). Um aspecto que pode ajudar na diferenciação em relação às outras cultivares é o tom avermelhado em seus colmos e folhas e principalmente a inflorescência da cultivar Florona (Mislevy *et al.*, 1989b). No entanto, considerando-se a subjetividade de algumas características citadas, recomenda-se que o plantio seja realizado com o uso de mudas de fornecedores confiáveis. Nesse sentido, sabe-se que as características morfogênicas das plantas pertencentes ao gênero *Cynodon* podem ser facilmente modificadas por fatores externos (Zhang *et al.*, 2019).

É importante destacar, ainda, que as cultivares de estrela-roxa são frequentemente confundidas com alguns híbridos de *Cynodon*, geralmente o tifton 68 e o tifton 85. Sabe-se que o *Cynodon nlemfluensis* foi usado nos cruzamentos que deram origem a esses materiais, o que torna essas forrageiras muito semelhantes. Em relação ao tifton 68, as folhas da estrela-roxa geralmente são mais rígidas e os colmos são mais finos. Já em relação ao tifton 85, deve-se atentar principalmente para a ausência de rizomas na estrela-roxa (Benites *et al.*, 2016).

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

A espécie *Cynodon nlemfluensis* não é capaz de produzir sementes viáveis no Brasil (Harlan, 1970). Dessa forma, assim como os híbridos de *Cynodon* e a estrela-branca, o plantio é realizado com o uso de partes vegetativas da planta. Destaca-se que o plantio deve ser realizado no início da estação chuvosa e em solo previamente corrigido (Ribeiro *et al.*, 1999). Além disso, devem-se utilizar mudas/estolões/ramos provenientes de locais livres de pragas e de doenças com 70 a 100 dias de rebrota. Ressalta-se a relevância da identificação precisa das

mudas a serem usadas, pois a estrela-roxa pode ser facilmente confundida com outras gramíneas do gênero *Cynodon* e vice-versa (Pedreira, 2010). Os métodos de plantio, de escolha das mudas e de adubação são semelhantes aos usados para outras gramíneas do gênero *Cynodon* e encontram-se detalhadamente descritos no Capítulo “Híbridos de *Cynodon*”, na sessão “Propagação e plantio”.

De modo geral, os tratos culturais também são semelhantes aos de outras gramíneas do gênero *Cynodon*. A estrela-roxa apresenta boa capacidade de cobertura do solo e, em situações de manejo adequado, geralmente se observam poucos problemas relacionados ao desenvolvimento de ervas daninhas invasoras. Porém, quando o controle químico de invasoras é necessário, destaca-se que não existem recomendações específicas para pastagens de estrela-roxa (Brighenti *et al.*, 2019). Esses autores avaliaram a aplicação de herbicidas comerciais seletivos sobre a eficiência de controle de invasoras dicotiledôneas e a produtividade da estrela-roxa. Foram testadas nove bases, nas dosagens e diluições recomendadas pelos fabricantes, considerando-se o uso em pastagens tropicais para o combate de ervas daninhas comumente observadas, como a *Schinus terebinthifolia* (em brotação). A aplicação de herbicida comercial à base de 2,4-D, 2,4-D + picloram, bentazon, imazapyr, MSMA e atrazina + S-metolachlor não reduziu a produção de matéria seca da estrela-roxa e eliminou mais de 90% da população das invasoras avaliadas após 180 dias da aplicação. Porém, os tratamentos à base de fluroxipir + amininopiralde, fluroxipir + triclopir e atrazina + tembotrione apresentaram-se como fitotóxicos para a estrela-roxa (redução de produtividade). Os resultados demonstram que a escolha incorreta do herbicida pode atrapalhar o desenvolvimento da estrela-roxa e que existem produtos seguros e eficazes.

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

A estrela-roxa possui menor resistência ao frio intenso em comparação com as gramas-bermudas (temperaturas inferiores a -6°C) (Mislevy *et al.*, 1989a). Essa menor resistência relaciona-se à ausência de rizomas (Benites *et al.*, 2016), o que prejudica a rebrota e a persistência da planta após geadas mais severas (Sollenberger, 2008). Assim, geralmente a estrela-roxa ocorre entre as latitudes de 15°N a 15°S e à altitude de até 2300 metros acima do nível do mar, localidades onde a temperatura média anual varia de 20 a 27°C (Mislevy *et al.*, 1989a).

Em relação à demanda hídrica, a estrela-roxa cresce em áreas com precipitação pluviométrica média anual entre 600 e 3.000 mm. O melhor desenvolvimento ocorre em locais com precipitação superior a 800 mm. Tolera períodos curtos de alagamento (três a cinco dias), com lâmina de água de 2 a 5 cm (Andrade *et al.*, 2009). Segundo Andrade e Valentin (2007), no estado do Acre, a estrela-roxa é cultivada em pastagens com solos maldrenados sujeitos ao encharcamento, onde se adaptou bem. Todas as cultivares possuem boa tolerância à seca e são pouco tolerantes ao sombreamento.

Assim como as demais gramíneas do gênero *Cynodon*, a estrela-roxa também é exigente em fertilidade do solo (Mislevy e Martin, 2006). Idealmente, o pH do solo deve estar entre 5,5 e 6,5 (Mislevy *et al.*, 1989a), e a saturação por bases (V) acima de 70% (Andrade *et al.*, 2002). A estrela-roxa é menos tolerante a solos salinos em comparação com o *C. dactylon* (Chen *et al.*, 2015), mas pode se adaptar a uma ampla faixa de tipos de solos. Nesse sentido, a textura parece não ser limitante à produção, desde que não haja problemas de compactação excessiva ou de baixa retenção de água com perdas para as camadas mais profundas (Pedreira *et al.*, 1998). Porém, destaca-se que a estrela-roxa se desenvolve melhor em solos com teor de argila entre 12,9 e 33,7% (Andrade *et al.*, 2009). Por fim, vale ressaltar que a estrela-roxa parece ser menos exigente em fertilidade em comparação com a estrela-branca (Andrade *et al.*, 2009).

PRAGAS E DOENÇAS

A estrela-roxa é pouco acometida por pragas e doenças. Contudo, pode ser atacada pela lagarta-militar (*Spodoptera frugiperda*) (Fazolin *et al.*, 2009). Segundo Andrade *et al.* (2009), essa praga é a que mais tem causado danos às pastagens de estrela-roxa no norte do país (Acre). Porém, esses ataques geralmente ocorrem em níveis pouco alarmantes, com a exceção dos anos de seca prolongada, devido à redução dos predadores naturais (Andrade *et al.*, 2009). O combate da lagarta-militar pode ser realizado com o uso de inseticidas comerciais à base de *Bacillus thuringiensis* (400 g/ha a 600 g/ha), preferencialmente nos focos iniciais de ataque (Agrofit-MAPA, 2009).

A estrela-roxa também pode ser atacada pelas cigarrinhas-das-pastagens (*Notozulia entreriana*, *Mahanarva tristes* e *Deois flavopicta*) (Valério *et al.*, 1998), com danos geralmente pequenos (Ribeiro e Castilhos, 2018). Em alguns locais, também pode ser prejudicada pelo

fungo *Ustilago Cynodontis* (carvão) e sofrer a queima foliar causada por *Rhizoctonia solani* Kühn (Gonçalves *et al.*, 2009).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

A estrela-roxa pode ser utilizada de diversas formas, no entanto, para atingir respostas produtivas satisfatórias, alguns aspectos de manejo importantes devem ser considerados. A estrela-roxa pode ser usada para bovinos em sistemas de pastejo rotacionado manejados com altas taxas de lotação e eficiência de pastejo (Kawamoto *et al.*, 2001; Campana *et al.*, 2015). Esse uso é viabilizado por características como alto valor nutricional, alta produtividade, resistência e capacidade de suportar pisoteio. A estrela-roxa também tem maior capacidade de cobrir o solo em comparação com gramíneas tradicionalmente usadas, como as dos gêneros *Urochloa*, *Megathyrsus* e *Penisetum* (Alencar, 2007). A boa cobertura do solo relaciona-se ao hábito de crescimento estolonífero, à capacidade de rebrota através das gemas basais e ao sistema radicular fortemente fixado ao solo (González-Pedraza *et al.*, 2014; Amorim *et al.*, 2017).

O hábito de crescimento possibilita que a estrela-roxa também seja utilizada para espécies de animais com hábito de pastejo mais agressivo e rente ao solo, como os ovinos (Amorim *et al.*, 2017) e os equinos. Entretanto, deve-se destacar que a estrela-roxa lignifica rapidamente com o avanço da maturidade e pode apresentar baixa palatabilidade para os equinos em algumas épocas do ano. É importante considerar que, assim como as demais gramíneas do gênero *Cynodon*, a estrela-roxa pode facilmente desequilibrar a relação entre folhas e hastes em favor das hastes com o avanço da maturidade.

Estima-se que, sob condições ideais de crescimento, a estrela-roxa demore de 20 a 30 dias de rebrotação para recuperar a sua área foliar. Com isso, o intervalo entre cortes ou pastejos no verão sob sol pleno é de cerca de 28 dias (Mislevy e Martin, 2006). Porém, como existem variações edafoclimáticas (ao longo do ano e entre localidades), recomenda-se realizar os cortes/pastejos quando a forragem atingir 95% de interceptação luminosa (IL) (Campana *et al.*, 2015), o que ocorre com 30 cm de altura (Jochims *et al.*, 2017). Em sistema de pastejo rotacionado, os animais devem ser retirados da área quando o estande apresentar altura média de 15 cm (Jochims *et al.*, 2017).

Em sistemas de pastejo contínuo, a altura média da pastagem deve ser de 20 cm (Jochims *et al.*, 2017). A estrela-roxa também pode ser usada em sistema de pastejo silvipastoril (Bottini-Luzardo *et al.*, 2016), apesar da baixa tolerância ao sombreamento. Nesses sistemas, o intervalo entre cortes tende a ser mais longo, entre 50 e 60 dias no verão (Mahecha *et al.*, 2021), dependendo da densidade e do arranjo das árvores no sistema. O sombreamento das árvores também pode antecipar o processo de alongamento de colmos e, por consequência, o desequilíbrio da relação entre folhas e hastes.

A fenação também representa uma importante forma de utilização da estrela-roxa. Esse uso é favorecido pela alta velocidade de secagem da planta inteira e de forma homogênea entre hastes e folhas, fatores que minimizam as perdas no campo. Além disso, resultados de pesquisa demonstraram que, em solos de alta fertilidade, a estrela-roxa pode apresentar rendimentos superiores a 20 toneladas de feno/ha/ano (Cook *et al.*, 2005). O momento do corte, que melhor associa produtividade e qualidade, também ocorre quando as plantas atingem 30 cm de altura (Nussio *et al.*, 1998) e deve ser feito a 10 cm do solo.

A estrela-roxa também pode ser conservada sob a forma de silagem. Segundo Evangelista *et al.* (2000), a silagem da estrela-roxa cortada com 26,3% de MS (45 dias de rebrota) apresenta valores relativamente baixos de perdas de MS e de pH (4,0). Contudo, sabe-se que, quando é colhida mais jovem, visando a maior valor nutricional da planta inteira, a estrela-roxa apresenta menores teores de MS. Baixos teores de MS estão relacionados a maiores perdas no processo fermentativo e redução do consumo pelos animais (Mc Donald *et al.*, 1991). Como alternativa, pode-se realizar a pré-murcha entre o corte e a compactação no silo. A pré-murcha pode ser operacionalmente viável, considerando-se a rapidez na perda de umidade das gramíneas do gênero *Cynodon* (Kunkle *et al.*, 1988). A depender das condições climáticas, a exposição da estrela-roxa ao sol, por três horas após o corte, pode elevar o teor de MS em até 15,5 unidades percentuais (Evangelista *et al.*, 2000).

Apesar das inúmeras vantagens nutricionais e agronômicas, a alta concentração de compostos cianogênicos representa um fator que limita o uso da estrela-roxa. Essa limitação ocorre pela possibilidade de os compostos cianogênicos formarem o ácido cianídrico (HCN), que possui efeitos nocivos aos animais (Molossi *et al.*, 2019; Gris *et al.*, 2021). O HCN é formado quando os glicosídeos cianogênicos entram em contato com as β -glicosidases vegetais ou bacterianas. No tecido vegetal, as β -glicosidases encontram-se protegidas por vacúolos

dentro das células. Porém, quando o tecido vegetal é danificado, as β -glicosidases são liberadas. Caso ocorra ingestão da forragem antes da formação do HCN, a microflora presente no trato digestivo do animal também pode produzir β -glicosidases capazes de hidrolisar os glicosídeos cianogênicos para formar o HCN (Francisco e Pinotti, 2000).

O HCN possui alta afinidade por íons metálicos e, com isso, após a absorção, ocorre a combinação com a hemoglobina (ciano-hemoglobina). Essa combinação compromete o transporte de oxigênio pelo animal e pode resultar em menor produção de energia e morte celular (Tokarnia *et al.*, 2012; Huzar *et al.*, 2013). Os principais sinais clínicos observados são os neurológicos crônicos, o bócio tireoidiano e a morte dos animais (Molossi *et al.*, 2019).

A presença dos glicosídeos cianogênicos na estrela-roxa representa um mecanismo de defesa contra o consumo dos animais (Gris *et al.*, 2021). Segundo Andrade *et al.* (2009), existem relatos de presença de glicosídeos cianogênicos nas concentrações de 500 a 700 mg/kg/ms de forragem, e alguns autores constataram que o consumo da estrela-roxa superior a 1,9 kg de MS por dia pode causar intoxicação em bovinos (Gris *et al.*, 2021). Nota-se também que o potencial cianogênico é aumentado quando a estrela-roxa é adubada com altas doses de N, cultivada em áreas sombreadas (Molossi *et al.*, 2019) e apresenta-se durante os primeiros estádios de desenvolvimento (Mislevy *et al.*, 1993). Outro aspecto importante é o de que as folhas têm maiores concentrações de glicosídeos cianogênicos, e animais com histórico de restrição alimentar prévia e/ou não acostumados a ingerir plantas cianogênicas são mais propensos ao envenenamento (Gris *et al.*, 2021).

O potencial cianogênico da estrela-roxa é anulado após a fenação (Galindo *et al.*, 2017) ou a ensilagem. O corte/trituração do material possibilita a reação entre os glicosídeos cianogênicos e as β -glicosidases vegetais. Esse processo leva à formação e à volatilização do HCN antes do consumo pelos animais.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

A maioria dos estudos de avaliação da produção e da qualidade da estrela-roxa foram conduzidos na Geórgia e na Flórida (Estados Unidos). Nessas regiões, a estrela-roxa apresentou alto valor nutricional, persistência e produção de forragem (acima de 12,5 t/ms/ha/ano), com intervalo entre cortes ou pastejo de quatro a cinco semanas (Mislevy e Martin, 2006). É importante destacar que, assim como as demais forrageiras tropicais, a produtividade varia de

acordo com a época do ano, a umidade, o manejo de corte/pastejo e a fertilidade do solo. Nos subtropicais, a produtividade mensal de matéria seca varia de 1.600 kg/ha a 2.000 kg/ha, na época das águas, e de 400 kg/ha a 1.000 kg/ha, no período seco. Esses valores correspondem à produção anual de matéria seca de aproximadamente 5 t/ha, em sistemas pouco tecnificados (Mislevy *et al.*, 1989a), e de 10 t/ha a 15 t/ha, em sistemas mais tecnificados (Mislevy e Martin, 2006).

Resultados distintos foram obtidos por Vendramini e Mislevy (2016), em estudo conduzido nos EUA, no estado da Flórida (clima subtropical). Esses autores encontraram que a média da produção de matéria seca por hectare por ano pode chegar a 17,5 toneladas. Porém, valores ainda maiores foram obtidos por Alvim *et al.* (2003), em estudo conduzido com a cultivar Florona, no estado de Minas Gerais-Brasil. Os autores encontraram produtividades de até 20,2 t/ha, com a adubação anual de 250 kg de N/ha. A diferença entre os trabalhos discutidos provavelmente está relacionada ao clima (tropical *x* subtropical) e à maior adubação nitrogenada empregada no estudo conduzido por Alvim *et al.* (2003). Vale ressaltar ainda que, em sistemas intensivos com irrigação e altas doses de adubação nitrogenada, a produtividade da estrela-roxa pode chegar a 25 t/ms/ha (Cook *et al.*, 2005).

Em relação ao valor nutricional, a estrela-roxa geralmente apresenta concentrações de PB acima de 15% e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) superior a 61% (Haddad e Castro, 1998; Valadares filho *et al.*, 2018). Vendramini *et al.* (2010) compararam nove espécies e cultivares de gramíneas tropicais e observaram que a estrela-roxa apresentou concentração média de PB de 12% e ficou entre as forrageiras com maior digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (61,5%). Além disso, segundo Mislevy *et al.* (2008), o valor nutricional da estrela-roxa pode ser comparável ao valor nutricional dos híbridos de *Cynodon*, como o “Jiggs bermudagrass” [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.]. Contudo, assim como a produtividade, o valor nutricional também sofre variações de acordo como o manejo utilizado.

Jack *et al.* (2020), em estudo realizado no Caribe, destacaram a estrela-roxa como uma das forrageiras de maior valor nutricional, ao compará-la com outras 12 forrageiras comumente utilizadas em sistemas regionais de produção de pequenos ruminantes. Foram avaliadas sete gramíneas, entre elas: *Urochloa arrecta*, *Urochloa ruziziensis*, *Cynodon dactylon*, *Cynodon nlemfuensis*, *Digitaria eriantha*, *Megathyrsus maximus* e *Pennisetum purpureum*. A estrela-roxa teve a maior concentração de proteína bruta entre as gramíneas

(19,1%). Além disso, apresentou menor FDN e maiores valores de digestibilidade. Vale destacar que os valores de PB constatados na estrela-roxa foram muito acima dos encontrados por Vendramini *et al.* (2010). Esses resultados evidenciam o potencial nutricional da estrela-roxa sob diferentes condições. Observa-se também a ampla variação na composição obtida em diferentes trabalhos, provavelmente devido a diferenças climáticas, tratos culturais e momento de corte.

Nesse contexto, a idade de corte é um dos principais fatores que interferem sobre o valor nutricional da estrela-roxa, conforme demonstrado por Haddad e Castro (1998). Esses autores avaliaram a composição nutricional do feno da estrela-roxa (*Cynodon nlemfluensis* cv. Florico e *Cynodon nlemfluensis* cv. Florona) do coast-cross (*Cynodon dactylon*) e do Florakirk (*Cynodon Dactylon*) aos 20, 30, 40, 50, 60 e 70 dias de rebrota. As cultivares Florona e Florico apresentaram menores concentrações de FDN e maiores concentrações de PB e de DIVMS. Além disso, observa-se um comportamento típico das gramíneas tropicais: redução do valor nutricional com o aumento da maturidade em todas as gramíneas (Tabela 1).

O elevado valor nutricional e de produtividade torna a estrela-roxa uma opção viável para utilização em sistemas de pastejo. Segundo Muniz *et al.* (2014), a produção de leite em pastagens de estrela-roxa pode variar de 15,2 a 18,5 kg de leite/vaca/dia, com uso de pequenas quantidades (2 a 3 kg) de concentrado. Contudo, é importante se atentar para a possibilidade de intoxicação dos animais pelo HCN, principalmente em sistemas mais intensificados. Observa-se, nesse contexto, que a maior parte dos casos de intoxicação pelo HCN em pastagens de estrela-roxa ocorre em vacas de produção de leite (Molossi *et al.*, 2019). A explicação desses dados pode ser atribuída à maior intensificação das pastagens nos sistemas de produção de leite em comparação com os sistemas de produção de gado de corte. Sabe-se que pastagens adubadas, jovens e com maior proporção de folhas apresentam maiores concentrações de glicosídeos cianogênicos (Gris *et al.*, 2021). A adaptação gradativa dos animais, associada ao monitoramento constante, representa alternativas para minimizar os problemas relacionados à intoxicação.

Estudos com gado de corte também evidenciaram o potencial do uso das diferentes cultivares de estrela-roxa. Larbi *et al.* (1990) avaliaram o desempenho de novilhos de corte (250 kg de peso vivo, mestiços Zebu x Europeu) em pastagens de Florakirk (*Cynodon dactylon*) e das cultivares de estrela-roxa, Florico e Florona, em sistema de pastejo rotacionado com lotação

variável durante três anos. As pastagens foram adubadas anualmente com 224 kg/ ha de N. As duas cultivares de estrela-roxa apresentaram maior ganho de peso por hectare (produtividade) do que a cultivar Florakirk. A cultivar Florico proporcionou maior ganho médio diário (GMD) e o maior ganho de peso total/ha. Porém, a cv. Florona suportou maior taxa de lotação (Tabela 2).

Tabela 1. Valor nutricional dos fenos de duas cultivares de estrela-roxa (cv. Florico e cv. Florona), coast-cross e de Florakirk em seis idades de corte

Gramínea	Idade de corte					
	20	30	40	50	60	70
	PB (% MS)					
<i>Coastcross</i>	19,06	17,09	13,88	11,64	10,43	8,78
<i>Florakirk</i>	17,64	13,69	11,17	10,08	8,84	6,86
<i>Florico</i>	20,4	15,06	15,03	12,48	11,9	11,23
<i>Florona</i>	19,88	17,75	15	14,44	12,69	11,62
	FDN (% MS)					
<i>Coastcross</i>	68,7	71,63	75,91	78,42	79,74	80,55
<i>Florakirk</i>	71,51	74,85	78,14	78,31	79,07	77,39
<i>Florico</i>	65,05	71,03	73,09	75,8	76,91	77,16
<i>Florona</i>	65,84	69,29	73,24	74,47	76,27	75,51
	DIVMS (% MS)					
<i>Coastcross</i>	73,57	69,01	60,58	50,8	54,9	50,96
<i>Florakirk</i>	72,94	68,18	65,09	60,75	58,8	57,12
<i>Florico</i>	70,93	66,38	61,31	61,66	58,02	58,97
<i>Florona</i>	72,08	69,21	67,17	64,31	61,26	59,14

Fonte: Adaptado de Haddad e Castro (1998).

O elevado valor nutricional da estrela-roxa, especialmente quando colhida mais jovem, pode reduzir os custos com suplementação.

Tabela 2. Desempenho de novilhos de corte em sistema de pastejo rotacionado de Florakirk (*Cynodon dactylon*) e das cultivares de estrela-roxa, Florico e Florona (média de três anos)

Variável	Cultivar		
	Florakirk	Florico	Florona
Taxa de lotação (UA/ha)	3 c	3,2 b	3,5 a
Ganho médio diário	0,38 b	0,51 a	0,42 b
kg/ha (210 dias)	495 b	742 a	655 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si com 5% de significância.

Fonte: Adaptado de Larbi *et al.* (1990).

Vendramini *et al.* (2013) avaliaram os efeitos da suplementação com diferentes quantidades de proteína não degradável no rúmen (PNDR) para bezerros desmamados em pastagens de estrela-roxa. O trabalho foi conduzido em área de alta fertilidade, adubada com 56 kg/N/ha/ano, manejada em sistema de pastejo rotacionado com taxa de lotação fixa. Os suplementos foram fornecidos nas quantidades de 1,5 g/kg/PV, e foram testadas três concentrações de PNDR: 350 g/kg, 475 g/ka e 600 g/kg. Não houve efeito dos tratamentos sobre o GMD (0,56 kg d⁻¹) e/ou sobre o consumo de matéria seca da forragem (média = 2,0% PV). Os resultados demonstram que, quando a estrela-roxa recebe manejo intensivo (colheita e adubação), o fornecimento de suplementos proteicos com proteína metabolizável em concentrações superiores a 350 g/kg não aumenta a produção animal durante a estação chuvosa.

Segundo Garay *et al.* (2004), para se obterem desempenhos satisfatórios em pastagens de estrela-roxa, é fundamental garantir o ajuste entre a disponibilidade de forragem e a carga animal presente na área. Dessa forma, embora a estrela-roxa seja preferencialmente recomendada para sistemas de pastejo rotacionado, observa-se que também pode ser manejada em sistemas de pastejo contínuo, desde que o manejo da pastagem ocorra adequadamente. Teixeira *et al.* (2011), em um estudo conduzido no Brasil, avaliaram o desempenho de novilhos mestiços entre os meses de dezembro a maio (estação chuvosa), em pastejo contínuo de estrela-roxa. Os animais avaliados eram mestiços (zebuínos × taurinos de corte), com peso inicial

médio de 347 kg. Durante o experimento, os animais foram suplementados apenas com mistura mineral (50 g /animal/dia), com disponibilidade de forragem média de 14,01 kg/MS/100 kg/PV. Os resultados demonstraram o elevado potencial de desempenho por novilhos em pastejo contínuo de estrela-roxa suplementados apenas com sal mineral durante a estação chuvosa (Tabela 3).

Tabela 3. Taxa de lotação (UA/ha), ganho médio diário (GMD) (kg/dia) e ganho por área (kg/ha) por novilhos, em pastejo contínuo de estrela-roxa durante a estação chuvosa

Mês	Taxa de lotação (UA/ha)	GMD (kg/dia)	Ganho por área (kg/ha)
Janeiro	2,03 a	0,81 a	61,75 a
Fevereiro	1,88 a	0,66 a	43,75 ab
Março	2,10 a	0,61 ab	39,00 ab
Abril	2,30 a	0,42 b	33,00 b
Média	2,08	0,63	-
Total	-	-	177,50

Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Tukey com 5% de significância.

Fonte: Adaptado de Teixeira *et al.* (2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrela-roxa possui características agrônômicas e nutricionais que favorecem sua utilização na alimentação animal. Porém, a presença dos glicosídeos cianogênicos exige atenção quanto às formas de utilização da estrela-roxa. Destacam-se também os entraves relacionados à implementação, devendo-se realizar a identificação precisa do material plantado. Os manejos relacionados ao momento de corte, à manutenção da fertilidade do solo e ao ajuste na taxa de lotação são fundamentais para assegurar elevada produtividade, valor nutricional e desempenho animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. 2021. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. [Brasília, DF]: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, [2008]. Acesso em: 20 nov.

Andrade, C. M. S. *et al.* 2009. Grama-estrela-roxa: gramínea forrageira para diversificação de pastagens no Acre. [s.n.].

Alencar, C. A. B. 2007. Produção de seis gramíneas forrageiras tropicais submetidas a diferentes lâminas de água e doses de nitrogênio, na região leste de Minas Gerais. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa: MG. 121 p.

Alvim, M. J. *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*, v. 32, n. 1, p. 47-54.

Amorim, D. S. 2017. Caracterização e restrições de forrageiras indicadas para as diferentes espécies de animais de produção – Revisão Abstract Characterization and Restrictions of Forages Indicated for the different Species of Production Animals - Review. *Revista Eletônica Científica UERGS*, v. 3, n. 1, p. 215–237.

Andrade, C. M. S.; Valentim, J. F. 2007. Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas. Embrapa Acre. Documentos, 105, Rio Branco, AC. 40 p.

Andrade, C. M. S.; Valentim, J. F.; Wadt, P. G. S. 2002. Recomendação de calagem e adubação para pastagens no Acre. Embrapa Acre. Circular técnica, 46, Rio Branco, AC. 6 p.

Benites, F. R. G.; Sobrinho, F. S.; Vilela, D. 2018. A contribuição do gênero *Cynodon* para a pecuária de leite. [s.l: s.n.]. v. 1.

Bottini-Luzardo, M. B. *et al.* 2016. Milk yield and blood urea nitrogen in crossbred cows grazing *Leucaena leucocephala* in a silvopastoral system in the Mexican tropics. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, v. 4, n. 3, p. 159–167.

Brighenti, A. M.; Benites, F. R. G.; Sobrinho, F. S. 2019. African star grass response to postemergence herbicides. *Ciencia e Agrotecnologia*, v. 43.

Campana, L. L. *et al.* 2015. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças nas quatro estações do ano e sua relação com a estrutura da pastagem de capim-estrela. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, v. 37, n. 1, p. 67–72.

Chen, M.; Zhao, Y.; Zhuo, C.; Lu, S.; Guo, Z. 2015. Overexpression of a NF-YC transcription factor from bermudagrass confers tolerance to drought and salinity in transgenic rice. *Plant Biotechnology Journal*, v. 13, p. 482–491.

Cook, B. G. *et al.* 2005. Tropical forages: an interactive selection tool. Cali: CIAT; St. Lucia: CSIRO.

Dias-Filho, M. B. 2022. Vamos falar sobre pastagens [livro eletrônico]: fatos, dicas e recomendações. Belém, PA: Ed. do Autor.

Evangelista, A. R.; De Lima, J. A.; Bernardes, T. F. 2000. Avaliação de Algumas Características da Silagem de Gramínea Estrela Roxa (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 4, p. 941–946.

Fazolin, M. *et al.* 2009. Levantamento de insetos-praga associados aos capins tanner-grass, tangola e estrela-africana no Acre. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v. 4, n. 8, p. 161-173.

Francisco, I. A.; Pinotti, M. H. P. 2000. Cyanogenic glycosides in plants. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 43, n. 5, p. 487-492.

- Galindo, C. M. *et al.* 2017. Intoxicação espontânea e experimental por tifton 68 (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em bovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n. 5, p. 441–446.
- Gonçalves, R. C.; Vieira, B. A. H.; Nechet, K. L. 2009. Primeiro registro da queima foliar de *Cynodon nlemfuensis* var. *nlemfuensis* causada por *Rhizoctonia solani* em Rio Branco, Acre. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, PA, v. 4, n. 8, p. 183-188.
- González-Pedraza, A. F.; Dezzeo, N. 2014. Effects of land use change and seasonality of precipitation on soil nitrogen in a dry tropical forest area in the western llanos of Venezuela. *Scientific World Journal*, v. 2014.
- Gris, A. *et al.* 2021. Plant poisoning containing hydrocyanic acid in cattle in Southern Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 49, n. February, p. 1–8.
- Grossman, A. Y. *et al.* 2021. Ploidy level and genetic parameters for phenotypic traits in bermudagrass (*Cynodon* spp.) germplasm. *Agronomy*, v. 11, n. 5, p. 1–17.
- Haddad, C. M.; Castro, F. G. F. 1998. Produção de feno. In SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, *Anais...* Piracicaba: FEALQ, Piracicaba, 1998, p 151-171.
- Harlan, J. 1970. *Cynodon* species and their value for grazing and hay. *Herbage Abstract*, v. 40, p. 233-238.
- Hernández Garay, A. *et al.* 2004. Nitrogen fertilization and stocking rate affect stargrass pasture and cattle performance. *Crop Science*, v. 44, n. 4, p. 1348–1354.
- Huzar T. F.; George, T.; Cross, J. M. 2013. Carbon monoxide and cyanide toxicity: etiology, pathophysiology and treatment in inhalation injury. *Expert Review of Respiratory Medicine*. v. 7, n. 2, p 159-170.
- Jack, H. A. *et al.* 2020. Determining the chemical composition and in vitro digestibility of forage species used in small ruminant production systems in the english speaking caribbean – part 1. *Tropical Agriculture*, v. 97, n. 1, p. 32–45.
- Jochims, F.; Silva, P. A. P. Da; Portes, V. M. 2018. Utilizando a altura do pasto como ferramenta de manejo de pastagens. *Agropecuária Catarinense*, v. 31, n. 2, p. 42–44.
- Kawamoto, Y. U. 2001. Knowledge The Carrying Capacity of Pure and Oversown Giant Star Grass (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) under Different Stocking Rate in South-Western Islands of Japan. In: XIX INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, *Proceedings...* Estudos Agrários Luiz de Queiroz, São Paulo.
- Kunkle, W. E., Bates, D. B., Chambliss, C. G. *et al.* 1988. Alternative forage storage-bale silage. In: ATHENS PROC. DAIRY HERD MANAGEMENT CONFERENCE, Georgia, 1988. *Proceedings...* University of Georgia. p.31-41.
- Larbi, A.; Mislevy, P.; Adjei, M. B.; Brown, W. F. 1990. Seasonal herbage and animal production from three *Cynodon* species. *Tropical Grasslands*, v. 24, p. 305-310.
- Mahecha, L.; Londoño, J. D.; Angulo, J. 2021. Agronomic and Nutritional Assessment of an Intensive Silvopastoral System: *Tithonia Diversifolia*, *Sambucus nigra*, *Cynodon nlemfuensis*, and *Urochloa plantaginea*. *Proceedings of the National Academy of Sciences India Section B - Biological Sciences*.
- Mcdonald, P. J.; Henderson, A. R.; Heron, S. J. E. 1991. The biochemistry of silage 2.ed. Mallow: Chalcombe Publications. 340 p.

- Mislevy, P. *et al.* 1989a. Florico stargrass. University of Florida. Circular S-361, Gainesville: University of Florida. 15 p.
- Mislevy, P. *et al.* 1989b. Florona stargrass. University of Florida. Circular S-362, Gainesville: University of Florida. 13 p.
- Mislevy, P. *et al.* 1993. Registration of 'Florico' stargrass. *Crop Science*, v. 33, n. 2, p. 358-359.
- Mislevy, P.; Martin, F. G. 2006. Biomass yield and forage nutritive value of *Cynodon* grasses harvested monthly. *Annual Proceedings Soil and Crop Science Society of Florida*, v. 65, p. 9–14.
- Mislevy, P.; Miller, O. P.; Martin, F. G. 2008. Influence of grazing frequency on *Cynodon* grasses grown in peninsular Florida. *Forage and Grazinglands*.
- Molossi, F. A. *et al.* 2019. Cyanogenic poisoning by spontaneous ingestion of star grass (*Cynodon nlemfuensis* var. *Nlemfuensis* cv. 'Florico') in cattle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 39, n. 1, p. 20–24.
- Muniz, M.S. *et al.* 2014. Pastagens para produção leiteira. *Revista Caderno de Ciências Agrárias*, Montes Claros, v. 6, n. 2, p. 153-166.
- Nussio, L. G.; Manzano, R. P.; Pedreira, C. G. S. 1998. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, p. 203-242.
- Pedreira, C. G. S. 2010. Gênero *Cynodon*. In: Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. (Eds) Plantas Forrageiras. Editora UFV. p. 78-130.
- Pedreira, C. G. S.; Nussio, L. G.; Silva, S. C. 1998. Condições edafoclimáticas para produção de *Cynodon* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, p. 85-114.
- Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez V. V. H. 1999. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG, Viçosa MG, 359 p.
- Ribeiro, L. P.; Castilhos, R. V. 2018. Manejo integrado de pragas em pastagens: ênfase em pragas-chave das gramíneas perenes de verão. Florianópolis: Epagri. Boletim Técnico 185, 52p.
- Sollenberger, L. E. 2008. Sustainable Production Systems for *Cynodon* Species in the Subtropics and Tropics. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, p. 85-100.
- Sotomayor-Rios, A.; Velez-Fortuno, J.; Sierra-Bracero, A. 1960. The effect of two fertility levels and two cutting stages on five forage grasses at the Gurabo Substation. In *Sociedad de Ciencias Agrícolas, Mayaguez, Puerto Rico*.
- Taliaferro C. M.; Rouquette, F. M. Jr.; Mislevy, P. 2004. Bermudagrass and stargrass. In: Warm-season (C₄) grasses (Eds Moser LE, Burson BL, Sollenberger LE), American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA, p. 417-475.
- Teixeira, S. *et al.* Fontes de fósforo em suplementos minerais para bovinos de corte em pastagem de *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, n. 1, p. 190–199, 2011.

Tokarnia, C. H.; Brito, M. F.; Barbosa, J. D.; Vargas, P. V.; Peixoto, P. V.; Döbereiner, J. 2012. Plantas cianogênicas. In: *Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção*. 2.ed. Rio de Janeiro: Helianthus, p.443-460.

Valadares Filho, S. C. *et al.* 2018. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. Editora UFV: Viçosa, MG.

Valério, J. R.; Fernandes, C. D.; Heng-Moss, T. M. 1998. Pragas e doenças do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ. p. 243-269.

Vendramini, J. M. B.; Arthington, J. D.; Sollenberger, L. E. 2013. Effects of increasing rumen-undegradable protein supplementation levels on early weaned calves grazing stargrass. *Crop Science*, v. 53, n. 1, p. 322–328.

Vendramini, J.; Mislevy, P. 2010. Stargrass. In: Vendramini, J. (Eds). Florida forage handbook. University of Florida / IFAS Extension (SS-AGR-62), Flórida, Estados Unidos, p.30- 33, 2016.

Vendramini, J. M. B. *et al.* Nutritive value and fermentation parameters of warm-season grass silage. *The Professional Animal Scientist*.

Vilela, D.; Alvim, M. J. 1998. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15: 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, p. 23- 44.

Zhang, B.; Fan, J.; Liu, J. 2019. Comparative proteomic analysis provides new insights into the specialization of shoots and stolons in bermudagrass (*Cynodon dactylon* L.). *BMC Genomics*, v. 20, n. 1, p. 1–15.

AGROFIT. Sistemas de agrotóxicos fitossanitários. [Brasília, DF]: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, [2008]. Acesso em: 20 nov. 2021.

Andrade, C. M. S. *et al.* 2009. Grama-estrela-roxa: gramínea forrageira para diversificação de pastagens no Acre. [s.n.].

Alencar, C. A. B. 2007. Produção de seis gramíneas forrageiras tropicais submetidas a diferentes lâminas de água e doses de nitrogênio, na região leste de Minas Gerais. Tese (Doutorado) Universidade Federal de Viçosa: MG. 121 p.

Alvim, M. J. *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*, v. 32, n. 1, p. 47-54.

Amorim, D. S. 2017. Caracterização e restrições de forrageiras indicadas para as diferentes espécies de animais de produção – Revisão Abstract Characterization and Restrictions of Forages Indicated for the different Species of Production Animals - Review. *Revista Eletônica Científica UERGS*, v. 3, n. 1, p. 215–237.

Andrade, C. M. S.; Valentim, J. F. 2007. Síndrome da morte do capim-brizantão no Acre: características, causas e soluções tecnológicas. Embrapa Acre. Documentos, 105, Rio Branco, AC. 40 p.

Andrade, C. M. S.; Valentim, J. F.; Wadt, P. G. S. 2002. Recomendação de calagem e adubação para pastagens no Acre. Embrapa Acre. Circular técnica, 46, Rio Branco, AC. 6 p.

Benites, F. R. G.; Sobrinho, F. S.; Vilela, D. 2018. A contribuição do gênero *Cynodon* para a pecuária de leite. [s.l: s.n.]. v. 1.

- Bottini-Luzardo, M. B. *et al.* 2016. Milk yield and blood urea nitrogen in crossbred cows grazing *Leucaena leucocephala* in a silvopastoral system in the Mexican tropics. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, v. 4, n. 3, p. 159–167.
- Brighenti, A. M.; Benites, F. R. G.; Sobrinho, F. S. 2019. African star grass response to postemergence herbicides. *Ciencia e Agrotecnologia*, v. 43.
- Campana, L. L. *et al.* 2015. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças nas quatro estações do ano e sua relação com a estrutura da pastagem de capim-estrela. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, v. 37, n. 1, p. 67–72.
- Chen, M.; Zhao, Y.; Zhuo, C.; Lu, S.; Guo, Z. 2015. Overexpression of a NF-YC transcription factor from bermudagrass confers tolerance to drought and salinity in transgenic rice. *Plant Biotechnology Journal*, v. 13, p. 482–491.
- Cook, B. G. *et al.* 2005. Tropical forages: an interactive selection tool. Cali: CIAT; St. Lucia: CSIRO.
- Dias-Filho, M. B. 2022. Vamos falar sobre pastagens [livro eletrônico]: fatos, dicas e recomendações. Belém, PA: Ed. do Autor.
- Evangelista, A. R.; De Lima, J. A.; Bernardes, T. F. 2000. Avaliação de Algumas Características da Silagem de Gramínea Estrela Roxa (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 4, p. 941–946.
- Fazolin, M. *et al.* 2009. Levantamento de insetos-praga associados aos capins tanner-grass, tangola e estrela-africana no Acre. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v. 4, n. 8, p. 161-173.
- Francisco, I. A.; Pinotti, M. H. P. 2000. Cyanogenic glycosides in plants. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v. 43, n. 5, p. 487-492.
- Galindo, C. M. *et al.* 2017. Intoxicação espontânea e experimental por tifton 68 (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) em bovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n. 5, p. 441–446.
- Gonçalves, R. C.; Vieira, B. A. H.; Nechet, K. L. 2009. Primeiro registro da queima foliar de *Cynodon nlemfuensis* var. *nlemfuensis* causada por *Rhizoctonia solani* em Rio Branco, Acre. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, Belém, PA, v. 4, n. 8, p. 183-188.
- González-Pedraza, A. F.; Dezzio, N. 2014. Effects of land use change and seasonality of precipitation on soil nitrogen in a dry tropical forest area in the western llanos of Venezuela. *Scientific World Journal*, v. 2014.
- Gris, A. *et al.* 2021. Plant poisoning containing hydrocyanic acid in cattle in Southern Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 49, p. 1–8.
- Grossman, A. Y. *et al.* 2021. Ploidy level and genetic parameters for phenotypic traits in bermudagrass (*Cynodon* spp.) germplasm. *Agronomy*, v. 11, n. 5, p. 1–17.
- Haddad, C. M.; Castro, F. G. F. 1998. Produção de feno. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, *Anais...* Piracicaba: FEALQ, Piracicaba, 1998, p 151-171.
- Harlan, J. 1970. *Cynodon* species and their value for grazing and hay. *Herbage Abstract*, v. 40, p. 233-238.
- Hernández Garay, A. *et al.* 2004. Nitrogen fertilization and stocking rate affect stargrass pasture and cattle performance. *Crop Science*, v. 44, n. 4, p. 1348–1354.

- Huzar T. F.; George, T.; Cross, J. M. 2013. Carbon monoxide and cyanide toxicity: etiology, pathophysiology and treatment in inhalation injury. *Expert Review of Respiratory Medicine*, v. 7, n. 2, p 159-170.
- Jack, H. A. *et al.* 2020. Determining the chemical composition and in vitro digestibility of forage species used in small ruminant production systems in the english speaking caribbean – part 1. *Tropical Agriculture*, v. 97, n. 1, p. 32–45.
- Jochims, F.; Silva, P. A. P. Da; Portes, V. M. 2018. Utilizando a altura do pasto como ferramenta de manejo de pastagens. *Agropecuária Catarinense*, v. 31, n. 2, p. 42–44.
- Kawamoto, Y. U. 2001. Knowledge The Carrying Capacity of Pure and Oversown Giant Star Grass (*Cynodon nlemfuensis* Vanderyst) under Different Stocking Rate in South-Western Islands of Japan.
- Kunkle, W. E.; Bates, D. B.; Chambliss, C. G. *et al.* 1988. Alternative forage storage-bale silage. In: ATHENS PROC. DAIRY HERD MANAGEMENT CONFERENCE, Georgia, 1988. Proceedings... University of Georgia. p.31-41.
- Larbi, A.; Mislevy, P.; Adjei, M. B.; Brown, W. F. 1990. Seasonal herbage and animal production from three *Cynodon* species. *Tropical Grasslands*, v. 24, p. 305-310.
- Mahecha, L.; Londoño, J. D.; Angulo, J. 2021. Agronomic and Nutritional Assessment of an Intensive Silvopastoral System: *Tithonia Diversifolia*, *Sambucus nigra*, *Cynodon nlemfuensis*, and *Urochloa plantaginea*. *Proceedings of the National Academy of Sciences India Section B - Biological Sciences*.
- Mcdonald, P. J.; Henderson, A. R.; Heron, S. J. E. 1991. The biochemistry of silage 2.ed. Mallow: Chalcombe Publications. 340 p.
- Mislevy, P. *et al.* 1989a. Florico stargrass. University of Florida. Circular S-361, Gainesville: University of Florida. 15 p.
- Mislevy, P. *et al.* 1989b. Florona stargrass. University of Florida. Circular S-362, Gainesville: University of Florida. 13 p.
- Mislevy, P. *et al.* 1993. Registration of ‘Florico’ stargrass. *Crop Science*, v. 33, n. 2, p. 358-359.
- Mislevy, P.; Martin, F. G. 2006. Biomass yield and forage nutritive value of *Cynodon* grasses harvested monthly. *Annual Proceedings Soil and Crop Science Society of Florida*, v. 65, p. 9–14.
- Mislevy, P.; Miller, O. P.; Martin, F. G. 2008. Influence of grazing frequency on *Cynodon* grasses grown in peninsular Florida. *Forage and Grazinglands*.
- Molossi, F. A. *et al.* 2019. Cyanogenic poisoning by spontaneous ingestion of star grass (*Cynodon nlemfuensis* var. *Nlemfuensis* cv. ‘Florico’) in cattle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 39, n. 1, p. 20–24.
- Muniz, M. S. *et al.* 2014. Pastagens para produção leiteira. *Revista Caderno de Ciências Agrárias*, Montes Claros, v. 6, n. 2, p. 153-166.
- Nussio, L. G.; Manzano, R. P.; Pedreira, C. G. S. 1998. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, p. 203-242.

- Pedreira, C. G. S. 2010. Gênero *Cynodon*. In: Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. (Eds) Plantas Forrageiras. Editora UFV. p. 78-130.
- Pedreira, C. G. S.; Nussio, L. G.; Silva, S. C. 1998. Condições edafoclimáticas para produção de *Cynodon* spp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, p. 85-114.
- Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez V. V. H. 1999. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG, Viçosa MG, 359 p.
- Ribeiro, L. P.; Castilhos, R. V. 2018. Manejo integrado de pragas em pastagens: ênfase em pragas-chave das gramíneas perenes de verão. Florianópolis: Epagri. Boletim Técnico 185, 52p.
- Sollenberger, L. E. 2008. Sustainable Production Systems for *Cynodon* Species in the Subtropics and Tropics. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, p. 85-100.
- Sotomayor-Rios, A.; Velez-Fortuno, J.; Sierra-Bracero, A. 1960. The effect of two fertility levels and two cutting stages on five forage grasses at the Gurabo Substation. In Sociedad de Ciencias Agrícolas, Mayaguez, Puerto Rico.
- Taliaferro C. M.; Rouquette, F. M. Jr.; Mislevy, P. 2004. Bermudagrass and stargrass. In: Warm-season (C4) grasses (Eds Moser LE, Burson BL, Sollenberger LE), American Society of Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA, p. 417-475.
- Teixeira, S. *et al.* Fontes de fósforo em suplementos minerais para bovinos de corte em pastagem de *Cynodon nlemfuensis* Vanderyst. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, n. 1, p. 190–199, 2011.
- Tokarnia, C. H.; Brito, M. F.; Barbosa, J. D.; Vargas, P. V.; Peixoto, P. V.; Döbereiner, J. 2012. Plantas cianogênicas. In: Plantas Tóxicas do Brasil para Animais de Produção. 2.ed. Rio de Janeiro: Helianthus, p.443-460.
- Valadares Filho, S. C. *et al.* Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. Editora UFV: Viçosa, MG.
- Valério, J. R.; Fernandes, C. D.; Heng-Moss, T. M. 1998. Pragas e doenças do gênero *Cynodon*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ. p. 243-269.
- Vendramini, J. M. B.; Arthington, J. D.; Sollenberger, L. E. 2013. Effects of increasing rumen-undegradable protein supplementation levels on early weaned calves grazing stargrass. *Crop Science*, v. 53, n. 1, p. 322–328.
- Vendramini, J.; Mislevy, P. 2016. Stargrass. In: Vendramini, J. (Eds). Florida forage handbook. University of Florida / IFAS Extension (SS-AGR-62), Flórida, Estados Unidos, p.30- 33.
- Vendramini, J. M. B. *et al.* 2010. Nutritive value and fermentation parameters of warm-season grass silage. *The Professional Animal Scientist*.
- Vilela, D.; Alvim, M. J. 1998. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15: 1998, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ., p. 23- 44.

Zhang, B.; Fan, J.; Liu, J. 2019. Comparative proteomic analysis provides new insights into the specialization of shoots and stolons in bermudagrass (*Cynodon dactylon* L.). *BMC Genomics*, v. 20, n. 1, p. 1–15.

CAPÍTULO 5

Cynodon plectostachyus

Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Luana Teixeira Lopes, João Vitor Araújo Ananias, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Gustavo Henrique Silva Camargos, Alex de Matos Teixeira, Guilherme Lobato Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira e Felipe Antunes Magalhães

RESUMO

A estrela-branca é uma gramínea tropical originária do leste da África. A evolução dela na África é apontada como principal responsável por características marcantes da espécie, como resistência ao pisoteio, capacidade de rebrota e crescimento vigoroso. Além disso, entre os táxons do grupo das gramas-estrelas, a estrela-branca é a mais facilmente identificada. Os principais aspectos estão relacionados à robustez da espécie, como altura e tamanho dos estolões. Nota-se também que as lâminas foliares são rígidas e a parte vegetativa apresenta ausência de pigmentação ou pigmentação escassa. A propagação é realizada vegetativamente, é exigente em alta fertilidade do solo e tem alta tolerância ao déficit hídrico. Outro aspecto importante é o de que apresenta alta digestibilidade, teor de PB e baixo potencial cianogênico. Entretanto, pode rapidamente desequilibrar a relação folha/hastes em favor das hastes com o avanço do estágio de maturação. A estrela-branca apresenta alta resposta à adubação, e a produtividade em sistemas intensivos pode atingir 26,8 t/MS/ha. Dessa forma, possui alta capacidade de suporte em sistemas de pastejo e rendimento nos campos de feno. Apesar do alto potencial, deve-se atentar para o manejo correto, especialmente para o momento de corte e o ajuste na taxa de lotação. Além disso, para alcançar níveis elevados de produção, é fundamental garantir a elevada fertilidade do solo.

Nome científico: *Cynodon plectostachyus*.

Nome comum: Estrela branca.

ORIGEM

Atualmente *Cynodon plectostachyous* é considerado naturalizado em diversos lugares do mundo, presente em áreas ambientalmente perturbadas pela ação humana (Ruvuga *et al.*, 2021), em áreas de várzea (Changwony *et al.*, 2015) e em pastagens cultivadas (Molina *et al.*, 2016). Contudo, estudos genômicos associados a investigações históricas demonstraram que a origem dessa gramínea ocorreu em uma área relativamente restrita do leste do continente africano (Harlan e Wet, 1969).

Segundo Harlan (1970), o centro de origem da estrela-branca inclui países de clima tropical, como Etiópia, Quênia, Tanzânia e Uganda. Esses centros de origem são caracterizados pela elevada diversidade de espécies vegetais em coexistência com animais herbívoros (pastejadores) de grande porte (Augustine *et al.*, 2019; Ruvuga *et al.*, 2021). A evolução da gramínea nesses ambientes é apontada como principal responsável por características marcantes da espécie, identificadas atualmente como resistência ao pisoteio, capacidade de rebrota e crescimento vigoroso.

A introdução da estrela-branca no Brasil ainda não foi totalmente esclarecida. Contudo, provavelmente ocorreu entre os séculos XVII e XVIII, por meio de navios provenientes da África, durante o intenso comércio de escravos (Pedreira, 2010). A introdução da estrela-branca via navios negreiros também ocorreu em outros países do continente americano no mesmo período. Destaca-se que atualmente, em países como o México, a estrela-branca representa uma das principais gramíneas usadas em seus sistemas de produção (Alvarado-Canche *et al.*, 2022).

A associação do centro de origem com o formato característico da inflorescência (racemos subdigitados) e da despigmentação é a responsável pelo surgimento dos nomes populares no Brasil, como estrela-branca, estrela-africana e capim/grama-estrela da África (Pedreira, 2010). Em outros países da América Latina, a estrela-branca também é referida como grama-campista ou grama-da-cidade, provavelmente devido ao hábito de crescimento e caráter invasor (Bodgan, 1977).

INTRODUÇÃO

Cynodon plectostachyous, popularmente referido como estrela-branca, é uma gramínea adaptada ao clima tropical, presente em diversos sistemas de produção devido às suas

características agronômicas e nutricionais. Entre essas características, destacam-se o crescimento vigoroso, a rusticidade, a digestibilidade e os teores de proteína bruta, que são favoráveis à alimentação por diferentes espécies animais.

É importante considerar, no entanto, que, assim como outras gramíneas do gênero *Cynodon*, a estrela-branca apresenta desafios relacionados ao cultivo, especialmente no que diz respeito ao estabelecimento e à colheita. Além disso, essa gramínea tem algumas particularidades em comparação com as demais gramíneas do gênero. Observam-se diferenças nos aspectos vegetativos, produtivos, bem como no histórico de uso e de seleção. A presença dessas diferenças torna relevante a caracterização específica da espécie *Cynodon plectostachyus*.

DESCRIÇÃO

A estrela-branca possui características agronômicas típicas do gênero *Cynodon*, como crescimento estolonífero e folhas e hastes relativamente pequenas e numerosas. Porém, existem importantes diferenças morfológicas em comparação com outras gramíneas do gênero. Nesse sentido, estudos para diferenciação entre as espécies oriundas do leste africano classificaram as gramíneas do gênero *Cynodon* em dois grupos: gramas-bermudas (*C. dactylon*), caracterizadas pela presença de rizomas, e gramas-estrelas (*C. nlemfuensis*, *C. aethiopicus* e *C. plectostachyus*), que não apresentam rizomas (Harlan, 1970). Nota-se também que as forrageiras do grupo das gramas-estrelas são geralmente mais robustas e com folhas maiores do que as do grupo das bermudas.

Entre os táxons do grupo das gramas-estrelas, a estrela-branca é a mais facilmente identificada devido aos estolões rígidos, com entrenós que fazem arcos ao longo da superfície do solo. Esses estolões podem atingir mais de 10 metros de comprimento e a planta possui sistema radicular forte, com folhas rígidas de até 30 centímetros de comprimento e consideradas largas para o gênero (Harlan, 1970). A superfície da lâmina foliar é áspera e escassamente pilosa, em ambos os lados. As hastes são finas, e toda a parte vegetativa da planta apresenta ausência de pigmentação ou pigmentação escassa. Sob livre crescimento, a planta pode atingir tamanho superior a 1 metro e formar denso colchão sobre o solo (Taliaferro *et al.*, 2004). A inflorescência é um racemo subdigitado, com espiguetas de 2,5-3 milímetros de comprimento, com pequenas glumas (Harlan, 1970).

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

A espécie *C. plectostachyus* é capaz de produzir uma quantidade significativa de sementes, geralmente superior às demais espécies do gênero. Porém, as sementes produzidas apresentam baixa viabilidade germinativa. Dessa forma, assim como a grande maioria das gramíneas do gênero *Cynodon*, o estabelecimento de pastagens de estrela-branca é realizado por meio da propagação vegetativa. Os procedimentos para o estabelecimento se iniciam com a análise de solo. Como a grama-estrela é exigente em fertilidade do solo, é importante destacar a necessidade de elevar a saturação por bases para, no mínimo, 50-60% (Ribeiro *et al.*, 1999). Após a correção do solo, pode ser realizado o plantio, no início da estação chuvosa. Os métodos de plantio, a escolha das mudas, as adubações e os outros tratos culturais são semelhantes aos usados para outras gramíneas do gênero *Cynodon* e encontram-se detalhadamente descritos no Capítulo “Híbridos de *Cynodon*”, na sessão “Propagação e plantio”.

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

A ausência de rizomas confere menor resistência a eventos climáticos extremos, especialmente as geadas mais severas, em comparação com as gramíneas do grupo *Cynodon dactylon*. Assim, enquanto as gramas-bermudas se adaptam relativamente bem a latitudes subtropicais, as gramas-estrelas são essencialmente tropicais (Pedreira, 2010). Além disso, a estrela-branca atinge maiores produtividades em faixas de 1.000 a 1.200 mm anuais, mas é capaz de vegetar em locais com precipitação pluviométrica anual acima de 600 mm anuais, devido à elevada resistência ao déficit hídrico. Considera-se também que possui alta resistência ao fogo.

Em relação aos solos, a estrela-branca tem capacidade de vegetar em faixas de pH de 6,5-8, o que justifica o estabelecimento em áreas com solos alcalinos do Quênia (espontaneamente) (Changwony *et al.*, 2015) e do México (cultivada) (Salado *et al.*, 2020). Porém, destaca-se que a estrela-branca desenvolve-se melhor em solos com pH próximo à neutralidade. Deve-se ressaltar também que é exigente em fertilidade e apresenta melhor desenvolvimento em solos profundos e arenosos (Harlan, 1970). A elevada exigência em fertilidade do solo é um aspecto importante relacionado ao cultivo da estrela-branca. Segundo Andrade *et al.* (2009), a estrela-branca pode ser menos cultivada do que a estrela-roxa (*Cynodon nlemfuensis*) no Brasil, aparentemente devido à maior exigência em nitrogênio no solo.

PRAGAS E DOENÇAS

A estrela-branca geralmente é pouco acometida por pragas e doenças, principalmente quando mantida jovem. Em situações de estresse edafoclimáticos e de manejo incorreto, as principais doenças detectadas são a ferrugem, causada por *Puccinia graminis* e *Puccinia Cynodonis*, e a mancha foliar, provocada por *Helminthosporium*. Há também registros de carvão, ocasionado por *Ustilago Cynodontis*, e do desenvolvimento do percevejo-raspador (*Collaria scenica*) (Barboza, 2009; Ribeiro *et al.*, 2018). Cita-se ainda que, apesar de pouco susceptível, eventualmente a estrela-branca pode sofrer ataques de cigarrinhas, principalmente pelas espécies *Zulia entreliana* e *Deois schach* (Bertollo e Milanez, 2007).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Assim como as demais gramíneas do gênero, quando mais nova a estrela-branca apresenta alta digestibilidade e teor de PB (Valadares Filho *et al.*, 2018) (Tabela 1), com folhas e colmos tenros e palatáveis. É uma gramínea consumida por diversas espécies de animais (Nurjannah *et al.*, 2021), incluindo lagomorfos, equinos, ovinos, caprinos, bovinos e bubalinos. Além disso, embora existam relatos pontuais de altos níveis de glicosídeos cianogênicos em *C. plectostachyus*, na maioria dos casos apresenta baixo potencial cianogênico (Andrade *et al.*, 2009)

Outros aspectos positivos dizem respeito à baixa relação cálcio:oxalato e à boa relação cálcio:fósforo (Valadares Filho *et al.*, 2018) (Tabela 1). Esses aspectos garantem o uso seguro da estrela-branca para categorias mais exigentes e susceptíveis a alterações no metabolismo do cálcio e do fósforo, como potros em crescimento, éguas e vacas em lactação. Apesar do elevado valor nutricional, atenção especial deve ser dada ao ponto de corte da estrela-branca, pois, assim como as demais gramíneas do gênero, pode rapidamente desequilibrar a relação folha/hastes em favor das hastes com o avanço do estágio de maturação. Dessa forma, o ponto de corte/colheita deve ser adequadamente monitorado, pois a piora na relação folha/hastes altera negativamente o comportamento ingestivo e o valor nutricional das gramíneas do gênero *Cynodon* (Campana *et al.*, 2015).

Devido a suas características morfológicas, ao hábito de crescimento e à produtividade, é útil para cobertura e conservação do solo, controle de ervas daninhas e produção de feno. Nesse sentido, estima-se que a estrela-branca possua capacidade de produzir até 14,3 t/MS/ha

com mais de 12% de PB sem adubação (López-González *et al.*, 2010) e até 26,8 t/MS/ha com irrigação e adubação nitrogenada (Bogdan, 1977). Além da fenação, a estrela-branca também pode ser ensilada. Contudo, as silagens geralmente apresentam baixa qualidade, devido aos baixos teores de MS no momento de corte. Com isso, recomenda-se, no mínimo, quatro horas de pré-murchamento da forragem no campo antes da compactação no silo, para minimizar as perdas pelo processo fermentativo (Quaresma *et al.*, 2010).

A estrela-branca é amplamente utilizada para pastejo (Taliaferro *et al.*, 2004), com alta persistência em sistemas manejados extensivamente ou intensivamente (Adjei *et al.*, 1980; Hernández Garay *et al.*, 2004). O período de descanso do pasto após o pastejo é, em média, de 28 dias no verão (Vallejo *et al.*, 2011). Sabe-se, no entanto, que o período de descanso pode sofrer grandes alterações devido a aspectos edafoclimáticos inerentes ao local de cultivo e à época do ano. Dessa forma, recomenda-se utilizar a altura média do estande de plantas como critério de uso. Em sistemas de pastejo rotacionado, a altura de entrada é de 30 cm e a altura de saída é de 15 cm (Jochims *et al.*, 2018). Em sistemas de pastejo contínuo, deve ser mantida com altura média próxima aos 20 cm (15 a 25 cm) (Martuscello *et al.*, 2021).

Deve-se destacar também que, mesmo com a baixa tolerância ao sombreamento (Nahed *et al.*, 2013), a literatura demonstra resultados positivos com o uso da estrela-branca em sistemas de integração silvipastoris. Segundo Vallejo *et al.* (2011), em sistemas de integração de pastejo rotacionado de estrela-branca com leucena (*Laucaena leucocephala*) (10.000 árvores/ha), é possível atingir taxas de lotação superiores a 4,5 vacas adultas/hectare. Nesses sistemas, no entanto, deve-se atentar para a possibilidade de o sombreamento intensificar ainda mais a tendência de aumento da proporção de hastes em relação às folhas na estrela-branca, devido ao maior estiolamento das plantas (Alvarado-Canché *et al.*, 2022). Esse aspecto demanda manejo ainda mais rigoroso em relação ao momento de colheita/pastejo.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

As características agronômicas e nutricionais da estrela-branca conferem elevada versatilidade e potencial de uso em diferentes sistemas de produção (Estrada-Flores *et al.*, 2021).

Tabela 1. Valor nutricional e teor de oxalato da forragem verde e do feno de estrela-branca

Nutriente (%)	Forragem verde	Feno
PB	9,64	10,94
FDN	69,29	76,8
FDA	50,63	41,32
LIG	7,29	7,85
MM	10,28	7,72
Cálcio	0,69	-
Fósforo	0,27	-
Oxalato	0,48	-

Adaptado de Valadares-Filho *et al.* (2018) – CQBAL, 2018.

Conforme Kawamoto *et al.* (2001), pastagens formadas por estrela-branca pouco intensificadas são capazes de suportar até 3,5 cabeças/ha no verão. Esses autores também demonstraram que a intensificação das pastagens com o uso gradativo de práticas de manejo e de tecnologias pode aumentar a capacidade de suporte para 8,3 cabeças/ha no verão. No entanto, na estação fria, ocorre redução na produção de forragem em cerca de um terço, o que implica a necessidade de flutuação de carga animal ao longo do ano ou o uso de suplementação volumosa. Dessa forma, assim como nas demais forrageiras tropicais, observa-se a estacionalidade de produção ao longo do ano na estrela-branca.

Os indicadores de desempenho a pasto obtidos por Kawamoto *et al.* (2001) corroboram os encontrados no estudo conduzido por Vallejo *et al.* (2011). Segundo esses autores, em sistemas de pastejo rotacionado manejados intensivamente (adubação nitrogenada e irrigação), é possível atingir taxas de lotação superiores a nove cabeças de animais adultos ha/ano. Esses resultados demonstram o elevado potencial produtivo e a capacidade de resposta à intensificação dos sistemas pela estrela-branca.

É importante ressaltar que a interpretação dos resultados de taxa de lotação/capacidade de suporte disponíveis na literatura deve ser criteriosa, especialmente quando não ocorre uso de fertilizantes nitrogenados. Estrada-Flores *et al.* (2021) conduziram um experimento com taxa

de lotação de 3,5 vacas/ha em pastagens de estrela-branca não corrigidas ou adubadas. Os animais experimentais produziram média de até 14,5 kg de leite, com escore de condição corporal (ECC) médio do rebanho superior a 3,5, em todo o período experimental. Porém, o fornecimento de concentrado era superior a 7 kg/MS/animal/dia, o que representa mais de 60% da necessidade de consumo de MS da categoria animal avaliada (NRC, 2001). Assim, apesar do alto potencial de produção da estrela-branca e de resposta à adubação, a taxa de lotação relativamente alta no trabalho discutido ocorreu pelo baixo consumo do pasto pelos animais (3,6 kg/MS/animal/dia).

Nota-se também que aspectos edáficos relacionados ao local de condução dos experimentos devem ser considerados ao se utilizarem os resultados experimentais como parâmetros em sistemas de produção reais. López-González *et al.* (2010) determinaram as características nutricionais e agrônômicas do *C. plectostachyus* ao longo de 12 meses, em um estudo conduzido na região tropical do México. A área não recebeu adubação, e os autores encontraram produções de até 14,3 t/MS/ha/ano, com mais de 12% de PB na estação chuvosa. Entretanto, valores de produtividade inferiores foram constatados por Salado *et al.* (2020) ao avaliarem a resposta produtiva por bovinos e a qualidade de pastagens formadas por estrela-branca ou por diferentes espécies de gramíneas do gênero *Urochloa* (Cobra, Mulato II e Cayman). O estudo foi conduzido durante a estação chuvosa, em área de baixa fertilidade natural, também localizada no México, sem o uso de corretivos ou de fertilizantes. Com a frequência de cortes de 28 dias, a estrela-branca foi a que apresentou a menor produção total de massa de forragem em comparação com as demais forrageiras avaliadas.

Os resultados discutidos reafirmam que, para atingir elevadas produtividades, a estrela-branca exige solos de maior fertilidade. Infere-se também que, em condições de manejo de solo desfavoráveis, a estrela-branca pode apresentar menor produtividade em comparação com gramíneas menos exigentes, como as do gênero *Urochloa*.

Por outro lado, Mendez *et al.* (2019) demonstraram que pequenas melhorias na fertilidade do solo são capazes de provocar aumentos de produtividade significativos da estrela-branca. Os autores avaliaram os efeitos da aplicação de duas doses de nitrogênio (40,5 kg de N/ha/ano e 81 kg de N/ha/ano), em comparação com um grupo controle (não adubado), sobre aspectos produtivos e qualitativos das pastagens de estrela-branca. O estudo foi realizado entre o final e o início do outono (março a junho), com três cortes avaliados com intervalo médio de

30 dias. O tratamento com 40,5 kg de N/ha aumentou a produção de MS em 28%, e os teores de PB em 24% (Tabela 2). O aumento da quantidade de N aplicada para 81 kg/ha/ano não alterou a produtividade ou as concentrações de PB da forragem. Com os resultados discutidos, percebe-se que a adubação nitrogenada pode aumentar não só a produtividade mas também o valor nutricional da estrela-branca.

Tabela 2. Média de produção de MS por corte (30 dias de rebrota) e concentração de PB da estrela-branca com três quantidades de nitrogênio

Adubação (kg/N/ha)	Produção de MS/corte (kg/ha)	% PB
0	1826 a	6,39 a
40,5	2355 ab	7,92 b
81	2582 b	7,24 ab

Médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Duncan com 5% de significância. Fonte: Adaptado de Mendez *et al.* (2019).

O aumento do valor nutricional da estrela-branca com o uso de fertilizantes também foi constatado em estudo prévio realizado por Paciulli (1997). Nesse trabalho, o objetivo foi o de investigar os efeitos da adubação nitrogenada nas doses de 0, 100, 200 e 400 kg/ha de N sobre o valor nutricional dos capins estrela-branca, estrela-africana-roxa (*Cynodon nlemfluensis*) e coast-cross (*Cynodon dactylon*). Os valores de PB para a estrela-branca foram de 11,29 e 16,28% ao se compararem os tratamentos de 0 e 400 kg de N/ha. Também foi constatado aumento linear da produção total de PB/ha de 330, 745, 1.107 e 1.324 kg, com o aumento da dose de N na média de todas as forrageiras. Além disso, não foram observadas diferenças nas concentrações de PB e na produção de PB/ha entre as três forrageiras avaliadas.

Tanto a capacidade produtiva quanto a nutricional da estrela-branca também podem resultar em índices de desempenho satisfatórios, como demonstrado em estudos com bovinos de corte em sistemas de pastejo. Cabrera *et al.* (2000) avaliaram os efeitos do uso de diferentes fontes de proteína sobre o desempenho de novilhos mestiços, mantidos em pastagens de estrela-branca durante a estação seca. Foram avaliadas quatro formulações de suplementos proteínados em comparação com um tratamento controle (não suplementado). Os novilhos suplementados receberam 2 kg de MS de suplemento por dia, e a taxa de lotação variou de 4,6 a sete animais/ha

(1,94 a 2,95 UA/ha – dados calculados). Os novilhos não suplementados tiveram menor ganho médio diário (GMD), de 0,700 kg (Tabela 3). A resposta à suplementação proteica confirma que o crescimento de novilhos em capim-estrela durante a estação seca é limitado pelo fornecimento de proteína metabolizável (Ramos *et al.*, 1998). Porém, deve-se destacar que os valores obtidos no grupo controle são elevados, especialmente considerando-se a época do ano avaliada. Segundo os autores, esse desempenho pode ser atribuído ao manejo correto das pastagens, com a elevada disponibilidade de forragem/animal.

Tabela 3. Ganho médio diário, consumo de MS de forragem e consumo de MS total em novilhos alimentados com diferentes fontes de proteína no suplemento em comparação com o grupo controle

Tratamento	CMS de forragem (kg/dia)	CMS total (kg/dia)	GMD (kg)
Controle	8,5	8,5	0,7
Ureia	9,6	10,3	0,8
Ureia + levedura	7,7	8,4	0,8
Farinha de carne e ossos	7,3	8,7	0,8
Farinha de carne e ossos + levedura	8,5	9,7	0,9

Adaptado de Cabrera *et al.* (2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estrela-branca é uma gramínea tropical com elevado potencial produtivo e nutricional, destacando-se pela baixa concentração de componentes tóxicos e pela rusticidade. Contudo, deve-se atentar para o manejo correto, especialmente para o momento de corte e o ajuste na taxa de lotação. Além disso, para se alcançarem níveis elevados de produção, é fundamental garantir a elevada fertilidade do solo. É importante considerar também que, assim como as demais gramíneas do gênero *Cynodon*, a estrela-branca possui entraves relacionados ao estabelecimento/plantio, o que pode demandar maiores operações e custos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adjei, M. B.; Mislevy, P.; Ward, C. Y. 1980. Response of Tropical Grasses to Stocking Rate 1. *Agronomy Journal*, v. 72, n. 6, p. 863–868.
- Alvarado-Canché, A. D. R. *et al.* 2022. Producción Y Calidad Forrajera De *Cynodon plectostachyus* Bajo Sistema Silvopastoril Con *Leucaena leucocephala*. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v. 25, p. 1–9.
- Augustine, D. J. *et al.* 2019. Large herbivores maintain a two-phase herbaceous vegetation mosaic in a semi-arid savanna. *Ecology and Evolution*, v. 9, n. 22, p. 12779–12788.
- Barboza, M. R. 2009. *Collaria scenica* (Stal, 1859) (Hemiptera: Miridae) em poaceas hibernais na região centro-sul do Paraná: biologia e danos. 2009. 55f. Dissertação (Mestrado em Agronomia). Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava.
- Bertollo, C. E.; Milanez, J. M.; Chiaradia, L. A. 2007. Ocorrência e flutuação populacional de cigarrinhas-das-pastagens em diferentes espécies de gramíneas. *Agropecuária Catarinense*, v. 20, n. 1, p. 82-86.
- Bogdan, A. V. 1977. Tropical Pasture and Fodder Plants. Longman Inc., New York, USA. p. 98–103.
- Cabrera, E. J. I. *et al.* 2000. *Saccharomyces cerevisiae* and nitrogenous supplementation in growing steers grazing tropical pastures. *Animal Feed Science and Technology*, v. 83, n. 1, p. 49–55.
- Campana, L. L. *et al.* 2015. Comportamento ingestivo de novilhas mestiças nas quatro estações do ano e sua relação com a estrutura da pastagem de capim-estrela. *Acta Scientiarum - Animal Sciences*, v. 37, n. 1, p. 67–72.
- Changwony, K. *et al.* 2015. Biomass and quality changes of forages along land use and soil type gradients in the riparian zone of Lake Naivasha, Kenya. *Ecological Indicators*, v. 49, p. 169–177.
- Estrada-Flores, J. G. *et al.* 2021. Effect of increasing supplementation levels of coffee pulp on milk yield and food intake in dual-purpose cows: An alternative feed byproduct for smallholder dairy systems of tropical climate regions. *Agriculture (Switzerland)*, v. 11, n. 5, p. 1–12.
- Harlan, J. 1970 *Cynodon* species and their value for grazing and hay. *Herbage Abstract*, v. 40, p. 233-238.
- Harlan, J. R.; De Wet, J. M. J. 1969. Sources of variation in *Cynodon dactylon* (L). Pers. *Crop Science*, v. 9, p. 774–778,.
- Hernández Garay, A. *et al.* 2004. Nitrogen fertilization and stocking rate affect stargrass pasture and cattle performance. *Crop Science*, v. 44, n. 4, p. 1348–1354.
- Jochims, F.; Silva, P. A. P. Da; Portes, V. M. 2018. Utilizando a altura do pasto como ferramenta de manejo de pastagens. *Agropecuária Catarinense*, v. 31, n. 2, p. 42–44.
- Kawamoto, Y.; Namihira, T.; Imura, Y.; Nagano, M. 2001. The carrying capacity of pure and oversown Giant star grass (*Cynodo nelemfuensis* Vanderyst) under different stocking rate in

south-western island of Japan. In: PROCEEDING OF THE 19TH INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, São Pedro, São Paulo, Brazil, p. 853-855.

López-González, F. *et al.* 2010. Agronomic Evaluation And Chemical Composition Of African Star Grass (*Cynodon Plectostachyus*) In The Southern Region Of The State Of Mexico. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, v. 12.

Martuscello, J. A.; Almeida, O. G.; Policário, L. M. 2021. Manejo de pastagens por altura. São João del-Rei: UFSJ. 26 p.

Méndez, R.; Fernández, J. A.; Yáñez, E. A. 2019. Efecto de la fertilización nitrogenada sobre la producción y composición de *Cynodon plectostachyus*. *Revista Veterinária*, v. 30, p. 48-53.

Molina, I. C. *et al.* 2016. Effect of *Leucaena leucocephala* on methane production of Lucerna heifers fed a diet based on *Cynodon plectostachyus*. *Livestock Science*, v. 185, p. 24–29.

Nahed-Toral, J. *et al.* 2013. Silvopastoral systems with traditional management in southeastern Mexico: A prototype of livestock agroforestry for cleaner production. *Journal of Cleaner Production*, v. 57, p. 266–279.

N.R.C. 2001. National Research Council. Nutrient requirements of dairy cattle. 7 ed., Washington, D.C.: National Academic of Sciences. 381p

Nurjannah, S. *et al.* 2021. Substitusi rumput lapang dengan hay African Star Grass (*Cynodon plectostachyus*) terhadap produktivitas kelinci lokal jantan. *Jurnal Ilmu Peternakan Terapan*, v. 5, n. 1, p. 31–36.

Paciulli, A. S. 1997. Efeito de diferentes doses de nitrogênio sobre a produção, composição química e digestibilidade in vitro de três gramíneas tropicais do gênero *Cynodon*. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras. Lavras. 92 p.

Pedreira, C. G. S. 2010. Gênero *Cynodon*. In: Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. (Eds) Plantas Forrageiras. Editora UFV. p. 78-130.

Quaresma, J. P. S. *et al.* 2010. Recuperação de matéria seca e composição química de silagens de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas a períodos de pré-emurchecimento. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 34, n. 5, p. 1232–1237.

Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez V. V. H. 1999. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG, Viçosa MG, 359 p.

Ribeiro, L. P.; Castilhos, R. V. 2018. Manejo integrado de pragas em pastagens: ênfase em pragas-chave das gramíneas perenes de verão. Florianópolis: Epagri. Boletim Técnico 185, 52p.

Ruvuga, P. R. *et al.* 2021. Evaluation of rangeland condition in miombo woodlands in eastern Tanzania in relation to season and distance from settlements. *Journal of Environmental Management*, v. 290, p. 112635.

Soares De Andrade, C. M. *et al.* Grama-estrela-roxa: gramínea forrageira para diversificação de pastagens no Acre. [s.l: s.n.].

Taliaferro C. M.; Rouquette, F. M. Jr.; Mislevy, P. 2004. Bermudagrass and stargrass. In: Warm-season (C4) grasses (Eds Moser LE, Burson BL, Sollenberger LE), American Society of

Agronomy/Crop Science Society of America/Soil Science Society of America, Madison, Wisconsin, USA, p. 417-475.

Valadares Filho, S. C. *et al.* Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. Editora UFV: Viçosa, MG.

Vallejo, V. *et al.* Soil Microbial Community Composition and Enzyme Activity Responses to an Intensive Silvopastoral System of Colombia. 2011. *Nature Precedings*. Doi: <https://doi.org/10.1038/npre.2011.6265.1>

Salado, N. T.; *et al.* 2020. Productive behavior and quality of hybrid pastures of *Urochloa* and star grass grazing with cattle. *Revista mexicana de ciências agrícolas*, v. 11, n. 24, p. 35–46.

CAPÍTULO 6

Híbridos de *Cynodon*

Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Gustavo Henrique Silva Camargos, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Luana Teixeira Lopes, João Vitor Araújo Ananias, Guilherme Lobato Menezes, Felipe Antunes Magalhães, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Alan Figueiredo de Oliveira e Alex de Matos Teixeira

RESUMO

Os híbridos de *Cynodon* são importantes gramíneas usadas em sistemas de pastejo intensivos e para a produção de feno. Essas gramíneas foram desenvolvidas pelo cruzamento entre espécies do gênero *Cynodon* em programas de melhoramento genético na Estação Experimental de Tifton - EUA. Entre os diversos híbridos desenvolvidos, destacam-se o coast-cross, o tifton 68 e o tifton 85. Os híbridos de *Cynodon* possuem hábito de crescimento estolonífero, e algumas cultivares podem apresentar rizomas. A propagação e o plantio são realizados por mudas. Além do alto potencial produtivo, os híbridos de *Cynodon* têm alto valor nutricional, palatabilidade e resistência aos cortes rentes ao solo. Devido a esses aspectos e à elevada velocidade da secagem da planta inteira e de forma homogênea entre folhas e hastes, os híbridos de *Cynodon* são as principais gramíneas usadas para a produção de feno no Brasil. Os aspectos agronômicos e nutricionais também favorecem o desempenho animal em sistemas de pastejo, observando-se elevados índices de produtividade individual e por área. Contudo, a utilização dos híbridos de *Cynodon* pode ser limitada pela rápida perda da relação entre haste e folhas em favor das hastes com o avanço da maturidade, o que reduz o valor nutricional. Além disso, todas as cultivares são exigentes em fertilidade do solo. Portanto, para atingir o elevado potencial dos híbridos de *Cynodon*, é necessário o manejo adequado em relação ao momento de colheita e à manutenção da fertilidade do solo.

Nome científico: *Cynodon* sp.

Nome comum: *Cynodon*.

ORIGEM

Recentemente estudos com o mapeamento genético evidenciaram a ampla variação genética dentro do gênero *Cynodon* (Zhang *et al.*, 2019; Cui *et al.*, 2021). Observa-se também que novas descobertas genômicas aumentaram a compreensão das origens e facilitaram o desenvolvimento de novas cultivares (Fang *et al.*, 2020).

Apesar das constantes descobertas, atualmente, no The Plant List (2021), estão catalogadas apenas 13 espécies, quatro subespécies, 25 variedades, 96 sinônimos e cinco espécies sem descrição no gênero *Cynodon*. Essas espécies são classificadas de acordo com a origem geográfica. As principais espécies estudadas são originárias da África (*C. nlemfuensis*, *C. plectostachyus* e *C. dactylon*) (Harlan, 1970). Outras espécies, como *C. arcuatus* e *C. barbieri*, têm centro de origem no sul da Ásia e em Ilhas do Pacífico Sul (Harlan, 1970), porém possuem menor importância agrônômica.

Após a diversificação e a seleção natural inicial associada ao pastejo por animais de grande porte na África, a diversificação secundária das gramíneas do gênero *Cynodon* ocorreu em vários locais, incluindo Índia, Austrália, Afeganistão e China (Zheng *et al.*, 2017). Nas Américas, essas gramíneas provavelmente chegaram no século XVIII, onde receberam o nome popular de grama-seda (*C. dactylon* var. *dactylon*) (Harlan e de Wet, 1969). Nesse período, a grama-seda rapidamente adquiriu a fama de invasora para agricultores de algodão do sul dos EUA, pelo difícil controle e pela ocupação das lavouras. Com isso, a multiplicação e o estabelecimento de novas áreas eram evitados. A mudança de atitude dos agricultores se iniciou após o desenvolvimento do híbrido coastal, obtido pelo cruzamento entre uma linhagem local de grama-da-seda, na Geórgia, e uma linhagem introduzida da África, provavelmente o *C. dactylon* var. *elegans* (Pedreira, 2010).

O coastal, lançado em 1943, foi o primeiro híbrido de *Cynodon* desenvolvido na Estação Experimental de Tifton, Geórgia (“Georgia Coastal Plain Experiment Station”). O lançamento desse híbrido é considerado um marco no melhoramento genético das plantas do gênero *Cynodon*, devido à maior produtividade (até duas vezes maior) e à facilidade de controle em relação à grama-seda (Pedreira, 2010).

Outros híbridos de maior importância agrônômica e adaptados a diferentes condições climáticas dos EUA foram posteriormente desenvolvidos na Estação Experimental de Tifton, chefiada pelo pesquisador Dr. Burton (Baxter e Shwartz, 2018). Entre esses materiais, destaca-se o coast-cross, o tifton 68 e o tifton 85. Além disso, a Estação de Tifton também foi responsável pelo lançamento de outros híbridos, como o tifton 44, o tifton 78 e o florakirk.

O coast-cross 1, é um híbrido interespecífico entre coastal e *C. nlemfluensis*. Por meio da seleção de plantas mais resistentes desse híbrido, foi desenvolvido o coast-cross 2, que foi largamente comercializado a partir de 1972 (Pedreira, 2010). Após o lançamento do coast-cross, foi desenvolvido o tifton 68, liberado para comercialização e multiplicação no ano de 1984. Esse híbrido foi obtido pelo cruzamento entre acessos diferentes de *C. nlemfluensis* x *C. nlemfluensis* - originários do Quênia – África (PI255450 e PI293606) (Burton e Monson, 1984). Esses acessos foram selecionados dentro da coleção de 500 gramíneas do gênero *Cynodon*, como os de maiores digestibilidades (Vilela e Alvim, 1998). Apesar de ser classificado como *C. nlemfluensis*, (*C. nlemfluensis* Vanderyst cv. Tifton 68), o tifton 68 é considerado uma grama-bermuda (Burton e Monson, 1984) e constitui um híbrido altamente digestível e vigoroso (Hill *et al.*, 1996).

O tifton 68 foi posteriormente usado para a obtenção do tifton 85 por meio do seu cruzamento com a introdução PI 290884, aparentemente de *C. dactylon*, proveniente da África do Sul (Burton *et al.*, 1993). O tifton 85 foi liberado para plantio em 1992 e é considerado o híbrido de *Cynodon* com maior potencial produtivo e nutricional até o momento (Vilela e Alvim, 1998; Baseggio *et al.*, 2015).

Além dos híbridos supracitados obtidos na Estação de Tifton, outros foram desenvolvidos em estações experimentais distintas, bem como em propriedades particulares. Como exemplo, citam-se as variedades Alicia, Brazos e Jiggs. Essas variedades apresentam menor popularidade e área plantada, porém, recentemente, a cultivar Jiggs tem se destacado. A variedade Jiggs não possui registro oficial, e suas origens não são totalmente conhecidas. Aparentemente, essa cultivar representa um lançamento privado, feito por um fazendeiro (J. C. Jiggs) na região leste do estado do Texas - EUA. Essa gramínea rapidamente se tornou muito popular no Texas e no Brasil e é uma das cultivares de *Cynodon* com introdução mais recente. Destaca-se pela elevada produtividade, digestibilidade (Rezende *et al.*, 2015) e capacidade de desenvolvimento em solos maldrenados (Teles *et al.*, 2021). Além disso, pode ser multiplicada

por sementes (Carvalho *et al.*, 2012). Contudo, mais informações ainda devem ser obtidas para recomendações de uso dessa cultivar de forma segura.

INTRODUÇÃO

A maior parte dos sistemas de produção nacionais são baseados em pastejo. Diversas gramíneas tropicais podem ser utilizadas nesses sistemas. Porém, deve-se destacar o expressivo crescimento da área de pastagens plantadas por gramíneas do gênero *Cynodon* no país, especialmente dos híbridos de *Cynodon* (Benites *et al.*, 2016). Além disso, em períodos críticos do ano, em sistemas a pasto ou em sistemas totalmente confinados, existe a dependência do uso de alimentos volumosos conservados, como o feno. Nesse contexto, os híbridos de *Cynodon* são as principais forrageiras utilizadas para a produção de feno no Brasil (Neres *et al.*, 2021).

O aumento da utilização dos híbridos de *Cynodon* se deve ao elevado potencial produtivo e nutricional, resistência ao corte e adaptação à mecanização, além da elevada versatilidade, por serem consumidos e recomendados para diferentes espécies animais (Carvalho, 2012). Apesar da popularidade dos híbridos de *Cynodon*, deve-se salientar que existem importantes particularidades em relação ao cultivo e ao manejo dessas forrageiras. A maior parte dessas particularidades representam informações básicas inerentes às gramíneas do gênero, que, entretanto, nem sempre estão disponíveis e reunidas em um único documento. Além disso, observa-se o constante desenvolvimento de novas cultivares e de informações/técnicas de manejo importantes para a melhor utilização dos híbridos de *Cynodon*.

DESCRIÇÃO

Assim como as demais gramíneas do gênero *Cynodon*, os híbridos apresentam características típicas, com hastes eretas e prostradas (estolões) e de ciclo vegetativo perene (Rechentín, 1958). Os estolões favorecem a propagação e o fechamento do solo, com a formação de novas mudas que se enraizam nos nós (Van Tran *et al.*, 2017). Entretanto, essas gramíneas apresentam elevada plasticidade morfológica (Dong e de Kroon, 1994). Nesse sentido, as características da arquitetura da planta podem ser facilmente modificadas por fatores externos (Zhang *et al.*, 2019). Apesar dessa plasticidade, determinadas características morfológicas podem ser usadas para diferenciar os principais híbridos.

CULTIVARES IMPORTANTES

- 1. Coast-cross 2** - Trata-se de planta sem rizomas, com gemas basais abaixo ou bem próximas da superfície do solo (Burton, 1972). Possui colmos e folhas finas, com folhas macias e pilosas de coloração verde-clara e em tom menos intenso do que as gramas-estrelas (Pedreira, 2010). Além disso, as folhas geralmente são mais flexíveis do que as gramas-estrelas e menos do que o tifton 68 e o 85. As inflorescências são levemente avermelhadas.
- 2. Tifton 68** - Apresenta-se como um tipo gigante, com folhas largas, hastes grossas, estolões longos, bastante pelos. Não apresenta rizomas (Pedreira, 2010).
- 3. Tifton 85** - Possui hastes delgadas e lisas, folhas menores e mais estreitas em comparação com o tifton 68 e mais flexíveis do que as gramas-estrelas e o coast-cross (em solos semelhantes). Também tem rizomas e estolões grandes, porém os rizomas aparecem em pequeno número. Apresenta, ainda, relação folha/colmo superior ao tifton 68. A inflorescência é pequena, formada por cinco racemos digitados no ápice da ráquis. Segundo Burton *et al.* (1993), o tifton 85 produziu 26% mais matéria seca que a variedade Coastal e foi 11% mais digestível. Além disso, o tifton 85 também superou o tifton 68 em produtividade (20%).
- 4. Jiggs** – Possui porte intermediário, dossel denso, cor verde-clara; folhas e estolões finos. Apresenta rizomas finos e pouco numerosos (Mislevy, 2002). Diferencia-se das demais cultivares principalmente pelo menor diâmetro dos estolões e pela menor largura das folhas.

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

Os híbridos de *Cynodon* são essencialmente estéreis e, apesar de produzirem sementes, uma quantidade irrisória apresenta viabilidade germinativa (Baseggio *et al.*, 2015). Portanto, a propagação desses híbridos é realizada vegetativamente, com o uso de ramos, estolões e rizomas verdes (Pedreira, 2010). Os procedimentos para o estabelecimento se iniciam com a análise de solo para planejamento das operações de preparo do solo, correção e adubação. Nas situações em que existe a necessidade de correção do solo, recomenda-se elevar a saturação por bases

para, no mínimo, 50% (Ribeiro *et al.*, 1999), idealmente até 60-70% (Lima e Vilela, 2005), com a aplicação e a incorporação (25 a 30 cm) de calcário cerca de 90 dias antes do plantio. Esse tempo pode ser reduzido para até 30 dias (Lima e Vilela, 2005), desde que exista umidade para que ocorra a reação do calcário no solo.

O plantio pode ser realizado em sulcos, covas ou por meio da incorporação de partes vegetativas das plantas distribuídas superficialmente mediante gradagem leve ou rolos compactadores. O plantio em sulcos é o mais indicado pela maior eficiência no pegamento das mudas (Lima e Vilela, 2005). Os sulcos devem ter espaçamento entrelinhas de 50 e 15 cm de profundidade. O plantio em covas é mais indicado para áreas acidentadas ou quando há indisponibilidade de maquinário. As covas devem ter profundidade de 10 a 15 cm, com espaçamento de 40 a 50 cm. Recomenda-se, ainda, deixar as pontas das mudas descobertas acima da superfície do solo (cerca de 20 a 25% da massa de mudas) (Pedreira, 2010). Já o plantio superficial consiste em distribuir as partes vegetativas na área e incorporar com grade niveladora (10 a 15 cm). Esse método é mais prático e rápido, porém exige maior quantidade de mudas (menor eficiência de enraizamento). Para fins de comparação, o plantio em sulcos demanda cerca de 2.500 kg/ha de mudas; o plantio em covas, 3.000 kg/ha; e o plantio com a incorporação superficial demanda, no mínimo, 4.500 kg/ha (Lima e Vilela, 2005).

Recomenda-se que o plantio seja realizado no início da estação chuvosa. Além disso, a retirada das mudas deve ocorrer em áreas livres de pragas e de doenças e em solo úmido, assim como o plantio (Lima e Vilela, 2005). Devem-se utilizar mudas de alto vigor, com no mínimo 10 gemas viáveis e 60 a 70 dias de idade. No entanto, mudas com idade superior a 100 dias resistem melhor à desidratação no período entre a colheita e o plantio (Andrade *et al.*, 2016). Ademais, embora elas possam ser armazenadas por até 10 dias em condições adequadas, recomenda-se o plantio das mudas imediatamente após a colheita para garantir maior viabilidade do material.

A adubação deve ser realizada conforme a análise de solo. Atenção especial deve ser dada à adubação fosfatada no plantio. Essa adubação pode ser realizada com a disposição do adubo no fundo do sulco ou da cova. No plantio por incorporação, a adubação pode ser feita a lanço, em até cinco dias após o plantio. A adubação nitrogenada deve ser realizada 30 dias após o plantio em cobertura, para estimular novas brotações e a produção de estolões, com a aplicação de 50 kg de N/ha (Pedreira, 2010). Em relação ao controle de invasoras, ressalta-se

que geralmente não são um problema em pastagens de *Cynodon*, pela eficiência de cobertura do solo (Ngondya *et al.*, 2019). Porém, em situações de alta competição com ervas daninhas dicotiledôneas, pode-se realizar a aplicação pós-emergente de herbicida seletivo à base de 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) (2 L/ha), entre 20 e 30 dias após o plantio (Araújo, 2018).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

Gramíneas do gênero *Cynodon* podem vegetar em diferentes tipos de solo, com a capacidade de se adaptar a solos levemente ácidos, alcalinos (Ye *et al.*, 2021) e até salinos (Chen *et al.*, 2015). Apesar da elevada adaptação do gênero, deve-se considerar que os híbridos de *Cynodon* não foram desenvolvidos para as condições edafoclimáticas brasileiras e apresentam elevado potencial de produção. Para atingir esse elevado potencial e para garantir persistência prolongada, essas gramíneas são exigentes em fertilidade do solo (Rezende *et al.*, 2015). Destaca-se também o melhor desenvolvimento em solos ricos em matéria orgânica (Lima e Vilela, 2005), bem-drenados, e a alta resposta à adubação nitrogenada (Pedreira, 2010).

A exigência em precipitação pluviométrica varia de 635 a 1.700 mm anuais. Essas gramíneas resistem bem à seca, à geada e ao fogo e são capazes de vegetar em altitudes desde o nível do mar até 1.800 m e em temperaturas de até -2°C (cv. Coast-cross) (Leite e Machado, 1999). No entanto, a faixa de temperatura ideal para cultivo é de 21 a 35°C (Handreck e Black, 1994).

PRAGAS E DOENÇAS

Apesar de resistentes a diversas pragas e doenças, os híbridos de *Cynodon* podem ser atacados pela colchonilha-dos-capins (*Antonina graminis*) (Leite e Machado, 1999), pela cigarrinha-das-pastagens em algumas épocas do ano (*Deois flavopicta*) (Ribeiro e Castilhos, 2018) e pelo percevejo-raspador (*Collaria scenica*), esse último especialmente na cultivar Coast-cross (Ribeiro e Castilhos, 2018). Também podem apresentar manchas foliares, causadas por *Bipolaris Cynodontis* e por ferrugem comum (*Puccinia* sp.). Além disso, existem relatos de ocorrência da mosca-da-grama-bermuda (*Atherigona reversura*) na cultivar Jiggs, no Brasil (Patitucci *et al.*, 2016). Os impactos podem ser reduzidos pela adubação nitrogenada (Ribeiro e Castilhos, 2018), e a cultivar Tifton 85 é considerada menos susceptível a esse inseto.

MANEJO E UTILIZAÇÃO

No Brasil, atualmente a maior parte do feno comercializado é produzido com tifton 85 e jiggs (Neres *et al.*, 2021). Essas cultivares, assim como os demais híbridos, são considerados adequados para fenação devido à alta produção de forragem, ao teor proteico e à relação folha/haste. Além disso, possuem hastes finas, o que favorece velocidade de secagem semelhante entre folhas e colmos, minimizando as perdas no campo (Reis *et al.*, 2001). Apesar das pequenas diferenças qualitativas e produtivas entre os fenos de diferentes cultivares (Jobim *et al.*, 2001), todos possuem características adequadas para a fenação.

Os híbridos de *Cynodon* apresentam elevada taxa de crescimento e de resistência ao corte/pastejo. Entretanto, à medida que a planta amadurece, ocorre rápido aumento da proporção de colmos em relação às folhas, e, juntamente com o espessamento da parede celular, há declínio na digestibilidade da planta inteira (Ottoni *et al.*, 2021). Com isso, é essencial colher a forrageira no momento correto, priorizando o valor nutricional e a alta produtividade.

O intervalo entre cortes/pastejo é variável ao longo do ano (Teixeira *et al.*, 2013) e de acordo com as características edafoclimáticas locais. Portanto, recomenda-se realizar os cortes/pastejos quando o estande de plantas atingir a altura recomendada. Essa altura deve ser de 25 cm, realizada a cerca de 10 cm do solo, quando o objetivo é a fenação. Essa mesma altura deve ser utilizada em sistemas de pastejo, e os animais devem sair da área quando a altura média atingir 12-15 cm na lotação rotativa (95% de interceptação luminosa) (Santos *et al.*, 2012; Martuscello *et al.*, 2021). Em pastejo contínuo, recomenda-se manter altura média na área entre 15 e 25 cm (Martuscello *et al.*, 2021).

Apesar da ampla variação na taxa de crescimento, de modo geral, no Brasil Central, a idade de corte varia de 25 a 28 dias no período de primavera/verão, e de 35 a 63 dias no outono/inverno (Vilela *et al.*, 2005; Teixeira *et al.*, 2013). Segundo Ottoni *et al.* (2021), para a cultivar Tifton 85, a idade de rebrota de 28 dias permite maior produção de matéria seca e maior acúmulo e produção de proteína bruta e de matéria seca digestível na estação chuvosa (Tabelas 1 e 2). Ressalta-se que, em condições semelhantes, a cultivar utilizada tem pouco efeito sobre o intervalo de corte (Pedreira *et al.*, 2018). Além disso, as características nutricionais das principais cultivares são semelhantes às da Tifton 85, como demonstrado nas Tabelas 4 e 5, em comparação com a Tabela 2.

Tabela 1. Parâmetros produtivos do capim-tifton-85 aos 14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de rebrota.

Item	Idade de corte						R ²
	14	28	42	56	70	84	
Produção de matéria verde (ton/ha)	6,28	21,59	28,8	30,67	38,02	36,75	97,33
Produção de matéria seca (ton/ha)	1,86	5,6	6,28	8,78	9,29	11,15	94,63
Produção de matéria seca digestível (ton/ha)	1,00	3,21	3,79	5,11	5,58	6,39	99,37
Folhas	1,31	3,15	3,54	3,04	2,97	2,57	-
Colmo	0,55	2,45	2,74	5,74	6,32	8,58	-
Relação folhas/colmo	2,38	1,29	1,29	0,53	0,47	0,3	86,69

Adaptado de Ottoni *et al.* (2021).

Tabela 2. Composição química do capim-tifton-85 aos 14, 28, 42, 56, 70 e 84 dias de rebrota.

Item	Idade de corte						R ²
	14	28	42	56	70	84	
MS	26,6	25,95	21,8	28,63	24,43	30,36	-
PB	15,61	12,6	11,43	7,7	8,25	7,3	95,58
FDN	67,95	74,01	75,27	77,71	79,25	80,71	91,6
FDA	33,1	36,09	37,55	40,46	41,02	43,31	97,64
Lignina	7,68	7,15	6,77	6,34	7,77	8,13	79,88
DIVMS	0,539	0,572	0,602	0,581	0,601	0,572	-

Adaptado de Ottoni *et al.* (2021).

Tabela 3. Valor nutricional médio da forragem verde e do feno de tifton 68.

Nutriente (%)	Forragem verde	Feno
MS	23,13	91,6
PB	13,4	7,45
FDN	69,46	78,6
FDA	33,06	40,8
LIG	10,23	5,54
EE	2,91	1,24
MM	8,72	7,74

Adaptado de Valadares Filho *et al.* (2018) – CQBAL, 2018.

Tabela 4. Valor nutricional médio da forragem verde e do feno de Coast cross.

Nutriente (%)	Forragem verde	Feno
MS	24,36	88,91
PB	12,21	8,6
FDN	73,35	78,58
FDA	35,78	40,35
LIG	6,13	5,76
EE	2,5	1,48
MM	8,19	6,33

Adaptado de Valadares Filho *et al.* (2018) – CQBAL, 2018.

Por fim, deve-se destacar que algumas cultivares, especialmente a cv. Tifton 68, podem apresentar elevadas concentrações de glicosídeos cianogênicos (Molossi *et al.*, 2019). Após corte/colheita/pastejo, os glicosídeos cianogênicos podem formar o ácido cianídrico (HCN), que possui efeitos nocivos aos animais. Esses efeitos incluem sinais neurológicos crônicos e até morte (Gris *et al.*, 2021). Logo após o corte da planta, ocorre a formação e a volatilização do HCN. Com isso, o fornecimento de feno e de silagem não desencadeia quadros de

envenenamento (volatilização do HCN antes do consumo). Em pastagens, recomenda-se monitorar a concentração dos glicosídeos cianogênicos, especialmente em áreas adubadas com altas doses de N, sombreadas, com alta proporção de folhas, consumidas por animais não adaptados ou com histórico de restrição alimentar (Molossi *et al.*, 2019).

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Os híbridos de *Cynodon* apresentam elevado valor nutricional (Tabelas 1 a 3) e de produtividade (Tabela 1 e Figura 1). Esses aspectos possibilitam elevados desempenhos em animais sob pastejo ou suplementados no cocho na forma de feno. Além disso, vale ressaltar que são gramíneas versáteis, com características adequadas para diferentes espécies e categorias animais, como equinos, pequenos ruminantes, gado de leite e gado de corte.

Desempenho de gado de leite

Desde 1992, a Embrapa desenvolve trabalhos com cultivares de *Cynodon* oriundas dos EUA, os quais demonstraram o elevado potencial de utilização de pastagens desse gênero para a produção de leite a pasto. Os principais resultados evidenciaram a possibilidade de se produzir até 104 kg de leite por ha/dia, com taxas de lotação de cinco a sete vacas/ha (Alvim *et al.*, 1997; Vilela *et al.*, 2007; Benetis *et al.*, 2018). Além disso, sistemas de produção de leite baseados em pastejo de *Cynodon* apresentaram maior viabilidade econômica do que sistemas de produção de leite confinados, devido à elevada qualidade da forrageira e aos menores custos (Vilela *et al.*, 1996).

É importante ressaltar que existem variados tipos de sistemas de produção de leite a pasto, com diferentes tecnologias e programas de alimentação dos rebanhos ao longo do ano. Teixeira *et al.* (2013) avaliaram a taxa de lotação e a produção de leite de vacas mestiças Holandês x Zebu em pastagens de tifton 85 irrigadas e em sequeiro, em Uberaba-MG. Os resultados de produção de forragem foram, em média, de 3.538,2 kg/ha/corte no sistema manejado sob irrigação e de 2.569,3 kg/ha/corte no sistema manejado em sequeiro, o que evidencia o elevado potencial de produção do tifton 85. Além disso, a taxa de lotação média do sistema irrigado foi de 4,6 UA/ha, valor duas vezes superior à taxa média de 2,2 UA/ha observada para o sistema de sequeiro. Assim, os autores concluíram que a irrigação possibilitou

considerável intensificação do sistema. Porém, vale ressaltar que, mesmo com a irrigação, a produção de forragem foi muito maior na estação chuvosa do que na estação seca (Figura 1). Esses resultados demonstram que a irrigação não anula a estacionalidade de produção do tifton 85 e evidenciam o papel limitante do fotoperíodo e das baixas temperaturas no inverno.

Um estudo semelhante foi conduzido por Brandstetter *et al.* (2018) em Santa Helena de Goiás-GO. Foi avaliada a produção de leite em vacas da raça Holandês recebendo 4 kg de suplemento energético à base de grão de milho moído, em sistema de pastejo rotacionado irrigado, implementado com a cultivar Jiggs. A taxa de lotação média foi de 12 UA/ha na estação chuvosa e de 6 UA/ha na estação seca, o que demonstra a elevada capacidade de suporte da cultivar. Além disso, a produção de leite chegou à média de 18,6 kg/dia no verão, valor 36% superior ao inverno.

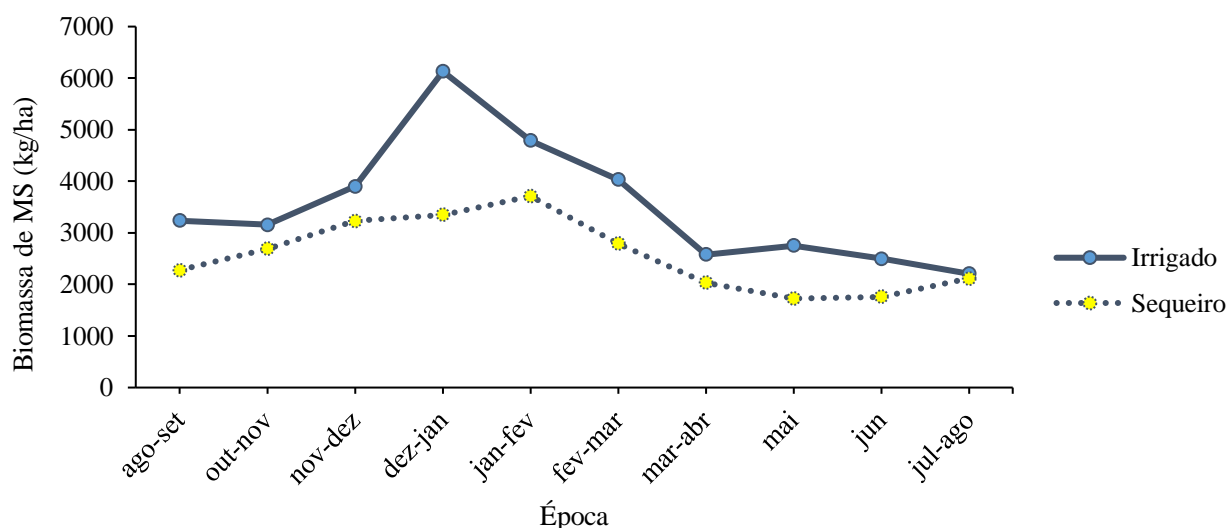


Figura 1. Biomassa de matéria seca (kg/ha) em pastagens de tifton 85 manejadas em sequeiro ou sob irrigação.

A diferença na taxa de lotação e na produção de leite entre as estações se deve à maior produtividade (cerca de duas vezes maior) e qualidade da forragem produzida no verão, mesmo com a irrigação. Já em comparação com o estudo conduzido por Teixeira *et al.* (2013), a maior taxa de lotação constatada provavelmente se justifica por diferenças na suplementação, nas características edafoclimáticas e principalmente na maior adubação nitrogenada no experimento conduzido por Brandstetter *et al.* (2018). Os resultados discutidos com os dois

experimentos destacam o forte potencial de uso dos híbridos de *Cynodon* em sistemas de produção de leite. Além disso, reforçam a existência de sazonalidade de produção forrageira na região central do país, mesmo em sistemas manejados sob irrigação.

Desempenho em gado de corte

Aguiar *et al.* (2014) avaliaram o efeito de três ajustes na oferta de forragem sobre o ganho médio diário e os ganhos totais por área, em novilhos mantidos em pastagens de jiggs [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.]. As taxas de lotação médias dos três tratamentos testados foram de 3,0, 7,5 e 12,0 UA/ha. Os piquetes apresentavam características edáficas semelhantes e foram adubados com 120 kg de N/ha/ano. Os animais foram suplementados com 10 g/kg/PV (aproximadamente 1,7 kg/animal) de concentrado energético por dia (10 g/kg PB e 780 g/kg de NDT). Os maiores valores de GMD foram constatados no tratamento com baixa taxa de lotação, com valores médios de 0,7 kg/dia e máximos de 0,9 kg/dia no verão. No tratamento com alta lotação, apesar de apresentar menor GMD entre os tratamentos (média de 0,3 kg/dia), houve maior produção por área, de cerca de 1.064 kg de ganho por hectare/ano.

Smith *et al.* (2020) avaliaram o desempenho de 112 novilhos de corte em pastejo contínuo de tifton 85 com lotação variável, por dois anos, no Texas-EUA. Os animais foram suplementados com resíduos secos da destilaria do grão de milho (DDGS) em três quantidades em relação ao peso vivo (PV) (0,25; 0,5 ou 1%), em comparação com um grupo controle (0% PV) (apenas sal mineral). As pastagens receberam adubação equivalente a 230 kg de N/ha/ano. No tratamento com maior suplementação, os ganhos por área chegaram a 1.867 kg/ha/ano. Além disso, é importante destacar a elevada taxa de lotação (12,6), GMD (0,61 kg/dia) e de ganho por hectare (849 kg/ha/ano) nos animais que não foram suplementados, o que demonstra a relevante participação da forrageira no desempenho dos animais.

Os estudos conduzidos por Aguiar *et al.* (2014) e por Smith *et al.* (2020) demonstram que o alto valor nutricional e potencial produtivo dos híbridos de *Cynodon* favorece o desempenho por animais de corte, observando-se altos índices de produtividade animal individual e por área.

Tabela 5. Variáveis de desempenho por novilhos de corte em pastejo contínuo de tifton 85 recebendo diferentes quantidades de suplementação.

Item	Suplementação (% PV)			
	0	0,25	0,5	1
Taxa de lotação	12,6	12,4	12,5	15,3
Ganhos por hectare	849	1232	1347	1867
GMD (kg)	0,61	0,89	0,96	1,1

Adaptado de Smith *et al.* (2020).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os híbridos de *Cynodon* se destacam pela elevada produtividade e valor nutricional. Dessa forma, possibilitam elevado rendimento nos campos de feno e no desempenho animal em sistemas de produção de leite e de carne. Entretanto, a forma de propagação e de plantio é por mudas, o que demanda maiores operações. Além disso, ressalta-se que, para se atingir potencial produtivo/nutricional dos híbridos de *Cynodon*, é necessário manejo adequado em relação à colheita e à manutenção da fertilidade do solo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguiar, A. D. *et al.* 2014. Stocking Rate effects on ‘jiggs’ bermudagrass pastures grazed by heifers receiving supplementation. *Crop Science*, v. 54, n. 6, p. 2872–2879.
- Alvim, M. J.; Vilela, D.; Lopes, R. S. 1997. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de Coastcross. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 26, n. 5, p. 967-975.
- Andrade, C. M. S. De *et al.* 2016. Técnicas de Plantio Mecanizado de Forrageiras Estoloníferas por Mudanças. *Circular Técnica*, v. 72, p. 18.
- Araújo, F. C. 2018. Tolerância de Tifton 85 e Jiggs (*Cynodon dactylon* L.) a herbicidas aplicados em pós-emergência.
- Baseggio, M., Newman, Y.C.; Sollenberger, L.E.; Fraisse, C.; Obreza, T. 2015. Planting rate and depth effects on Tifton 85 bermudagrass establishment using rhizomes. *Crop Science*, v. 55, p. 1-8.
- Baxter, L. L.; Schwartz, B. M. 2018. History of bermudagrass turfgrass breeding research in Tifton, GA. *HortScience*, v. 53, n. 11, p. 1560–1561.
- Benites, F. R. G.; Sobrinho, F. S.; Vilela, D. 2018. A contribuição do gênero *Cynodon* para a pecuária de leite. [s.l: s.n.]. v. 1.

- Brandstetter, E. V. *et al.* 2018. Production of jiggs bermudagrass and the impact of quality milk production and quality of holstein dairy cows under an intermittent grazing system. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 98, n. 2, p. 279–288.
- Burton, G. W. 1972. Registration of Coastcross-1 bermudagrass. *Crop Science*, v. 12, p. 125.
- Burton, G. W.; Gates, R. N.; Hill, G. M. 1993. Registration of Tifton 85 bermudagrass. *Crop Science*. v. 33, p 644-645.
- Burton, G. W.; Monson, W. G. 1984. Resgistration of Tifton 68 bermudagrass. *Crop Science*. v. 24, n. 6, p 1211-1211.
- Carvalho, M. S. S.; Pedreira, C. G. S.; Tonato, F. 2012. Análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* submetidos a frequências de colheita. *Boletim Indústria Animal*, v. 69, n. 1, p. 041-049.
- Chen, M.; Zhao, Y.; Zhuo, C.; Lu, S.; Guo, Z. 2015. Overexpression of a NF-YC transcription factor from bermudagrass confers tolerance to drought and salinity in transgenic rice. *Plant Biotechnology Journal*, v. 13, p. 482–491.
- Cui, F. *et al.* 2021. The genome of the warm-season turfgrass African bermudagrass (*Cynodon transvaalensis*). *Horticulture Research*, v. 8, n. 1.
- Dong, M.; De Kroon, H. 1994. Plasticity in morphology and biomass allocation in *Cynodon dactylon*, a grass species forming stolons and rhizomes. *Oikos*, v. 70, p. 99-106.
- Fang, T. *et al.* 2020. Sequence-based genetic mapping of *Cynodon dactylon* Pers. reveals new insights into genome evolution in Poaceae. *Communications Biology*, v. 3, n. 1, p. 1–10.
- Gris, A. *et al.* 2021. Plant poisoning containing hydrocyanic acid in cattle in Southern Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 49, n. February, p. 1–8.
- Handreck, K. A.; Black, N. D. 1994. Growing media for ornamental plants and turf. The University of New South Wales Press, Sydney, Australia.
- Harlan, J. 1970. *Cynodon* species and their value for grazing and hay. *Herbage Abstract*, v. 40, p. 233-238.
- Harlan, J. R.; De Wet, J. M. J. 1969. Sources of variation in *Cynodon dactylon* (L.). Pers. *Crop Science*, v. 9, p. 774–778.
- Hill, G. M.; Gates, R. N.; West, J. W.; Burton, G. W. 1996. Tifton 85 Bermuda grass utilization in beef, dairy, and hay production. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. Anais... Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, p.140-150.
- Jobim, C. C.; Lombardi, L.; Gonçalves, G. D. *et al.* 2001. Desidratação de cultivares de *Cynodon* spp. durante o processo de fenação. *Acta Scientiarum*, v. 23, n. 4, p. 795-799.
- Leite, G. G.; Machado, F. O. C. 1999. Capim “Coast-Cross” (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.). Comunicado técnico-Embrapa, v. 1, p. 1–6.
- Lima, J. A.; Vilela, D. 2005. Formação e manejo de pastagens de *Cynodon*. In: Vilela, D.; Resende, J. C. De; Lima, J. A. (Ed.). *Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 11-32.
- Martuscello, J. A.; Almeida, O. G.; Policário, L. M. 2021. Manejo de pastagens por altura. São João del-Rei: UFSJ. 26 p.

- Mislevy, P. J. 2021. Jiggs a potential bermudagrass for central florida. Ona: University of Florida, 2002. Available at: <https://rrec-ona.ifas.ufl.edu/media/rrec-onaifasufledu/pdf/July-2002_Jiggs--a-potential-bermudagrass-for-central-Florida.pdf>. Accessed at: 09 out.
- Molossi, F. A. *et al.* 2019. Cyanogenic poisoning by spontaneous ingestion of star grass (*Cynodon nlemfuensis* var. *Nlemfuensis* cv. 'Florico') in cattle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 39, n. 1, p. 20–24.
- Neres, M. A.; Nath, C. D.; Hoppen, S. M. 2021. Expansion of hay production and marketing in Brazil. *Heliyon*, v. 7, n. 4, p. e06787.
- Ngondya, I. B. *et al.* 2019. Can *Cynodon dactylon* suppress the growth and development of the invasive weeds *Tagetes minuta* and *Gutenbergia cordifolia*? *Plants*, v. 8, n. 12, p. 1–14.
- Otoni, D. *et al.* 2021. Optimization tifton-85 grass cutting for productivity and nutrient value. *Bioscience Journal*, v. 37, p. 1–7.
- Patitucci, L. D.; Dufek, M. I.; Mulieri, Pr. 2016. First reports of the invasive pest Bermudagrass Stem Maggot, *Atherigona reversura* Villeneuve, 1936 (Diptera: Muscidae) in South America. *Check List*, v. 12, n. 4, p. 1-5.
- Pedreira, C. G. S. 2005. Capins do gênero *Cynodon*: histórico e potencial para pecuária brasileira. In: Vilela, D.; Resende, J. C. De; Lima, J. (eds.). *Cynodon*, forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora (Brasil). p. 33-58.
- Pedreira, C. G. S. *et al.* 2018. Fixed versus variable rest period effects on herbage accumulation and canopy structure of grazed “Tifton 85” and “Jiggs” Bermuda grass. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 53, n. 1, p. 113–120.
- Pedreira, C. G. S. 2010. Gênero *Cynodon*. In: Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. (Eds) *Plantas Forrageiras*. Editora UFV. p. 78-130.
- Rechenthin, C. A. 1958. Elementary morphology of grass growth and how it affects utilization. *Journal of Range Management*, v. 9, p. 167–170.
- Reis, R. A.; Moreira, A. L.; Pedreira, M. S. 2001. Técnicas para produção e conservação de fenos de forrageiras de alta qualidade. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS. 2001, Maringá. Anais... Maringá: Jobim, C. C.; Cecato, U.; Damasceno, J. C. *et al.* p.1-39.
- Rezende, A. V. *et al.* 2015. Características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 3, p. 1507-1518.
- Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez V. V. H. 1999. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG, Viçosa MG, 359 p.
- Ribeiro, L. P.; Castilhos, R. V. 2018. Manejo integrado de pragas em pastagens: ênfase em pragas-chave das gramíneas perenes de verão. Florianópolis: Epagri. Boletim Técnico 185, 52p.
- Santos, A. G. T.; Vieira, A. R. 2011. Alturas de pastejo recomendadas para as principais forrageiras considerando 95% de Interceptação Luminosa. *Cadernos de Pós-Graduação da FAZU*, v. 2.

- Smith, W. B. *et al.* 2020. Evaluation of growth performance and carcass characteristics of beef stocker cattle grazing Tifton 85 bermudagrass supplemented with dried distillers grains with solubles then finished in the feedlot. *Applied Animal Science*, v. 36, n. 3, p. 308–319.
- Teixeira, A. M. *et al.* 2013. Desempenho de vacas Girolando mantidas em pastejo de tifton 85 irrigado ou sequeiro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, n. 5, p. 1447–1453.
- Teles, J. S. *et al.* 2021. Desenvolvimento de Jiggs em solos de Santa Catarina com diferentes graus de compactação. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n.7, p. 69655-69670.
- The Plant List. 2021. Disponível em: <http://www.theplantlist.org/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- Valadares Filho, S. C. *et al.* 2018. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. Editora UFV: Viçosa, MG.
- Van Tran, T.; Fukai, S.; Van Herwaarden, A. F.; Lambrides, C. J. 2017. Physiological basis of sprouting potential in bermudagrass. *Agronomy Journal*, v. 109, p. 1734–1742.
- Vilela, D. *et al.* 2006. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de coastcross. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 2, p. 555–561.
- Vilela, D. *et al.* 2007. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n. 2, p. 443–450.
- Vilela, D.; Alvim, M. J. 1998. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. *Anais...* Piracicaba: FEALQ. p. 23-54.
- Vilela, D.; Alvim, M. J.; Campos, O. F.; Resende, J. C. 1996. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 25, n. 6, p. 1228-1244.
- Vilela, D.; Ferreira, A. M.; Resende, J. C.; Lima, J. A.; Verneque, R. S. 2007. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n. 2, p. 443-450,.
- Carvalho, W. T. V. 2012. Valor nutricional do feno de tifton 85 em diferentes idades. Belo Horizonte – Minas Gerais Escola de Veterinária – UFMG. p. 1–184.
- Ye, T. *et al.* 2021. Physiological and metabolomic responses of bermudagrass (*Cynodon dactylon*) to alkali stress. *Physiologia Plantarum*, v. 171, n. 1, p. 22–33.
- Zhang, B.; Fan, J.; Liu, J. 2019. Comparative proteomic analysis provides new insights into the specialization of shoots and stolons in bermudagrass (*Cynodon dactylon* L.). *BMC Genomics*, v. 20, n. 1, p. 1–15.
- Zheng, Y, *et al.* 2017. Genetic diversity and population structure of Chinese natural bermudagrass [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] germplasm based on SRAP markers. *Plos One*, v. 12, n. 5.
- Aguiar, A. D. *et al.* Stocking Rate effects on ‘jiggs’ bermudagrass pastures grazed by heifers receiving supplementation. *Crop Science*, v. 54, n. 6, p. 2872–2879, 2014.

- Alvim, M. J.; Vilela, D.; Lopes, R. S. 1997. Efeito de dois níveis de concentrado sobre a produção de leite de vacas da raça Holandesa em pastagem de Coastcross. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 26, n. 5, p. 967-975.
- Andrade, C. M. S. DE *et al.* 2016. Técnicas de Plantio Mecanizado de Forrageiras Estoloníferas por Mudas. *Circular Técnica*, v. 72, p. 18.
- Araújo, F. C. 2018. Tolerância de Tifton 85 e Jiggs (*Cynodon dactylon* L.) a herbicidas aplicados em pós-emergência.
- Baseggio, M., Newman, Y.C.; Sollenberger, L.E.; Fraisse, C.; Obreza, T. 2015. Planting rate and depth effects on Tifton 85 bermudagrass establishment using rhizomes. *Crop Science*, v. 55, p. 1-8.
- Baxter, L. L.; Schwartz, B. M. 2018. History of bermudagrass turfgrass breeding research in Tifton, GA. *HortScience*, v. 53, n. 11, p. 1560–1561.
- Benites, F. R. G.; Sobrinho, F. S.; Vilela, D. 2018. A contribuição do gênero *Cynodon* para a pecuária de leite. [s.l: s.n.]. v. 1.
- Brandstetter, E. V. *et al.* 2018. Production of jiggs bermudagrass and the impact of quality milk production and quality of holstein dairy cows under an intermittent grazing system. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 98, n. 2, p. 279–288.
- Burton, G. W. 1972. Registration of Coastcross-1 bermudagrass. *Crop Science*, v. 12, p. 125.
- Burton, G. W.; Gates, R. N.; Hill, G. M. 1993. Registration of Tifton 85 bermudagrass. *Crop Science*, v. 33, p 644-645.
- Burton, G. W.; Monson, W. G. 1984. Resgistration of Tifton 68 bermudagrass. *Crop Science*, v. 24, n. 6, p 1211-1211.
- Carvalho, M. S. S.; Pedreira, C. G. S.; Tonato, F. 2012. Análise de crescimento de capins do gênero *Cynodon* submetidos a frequências de colheita. *Boletim Indústria Animal*, v.69, n.1, p.041-049.
- Chen, M.; Zhao, Y.; Zhuo, C.; Lu, S.; Guo, Z. 2015. Overexpression of a NF-YC transcription factor from bermudagrass confers tolerance to drought and salinity in transgenic rice. *Plant Biotechnology Journal*, v. 13, p. 482–491.
- Cui, F. *et al.* 2021. The genome of the warm-season turfgrass African bermudagrass (*Cynodon transvaalensis*). *Horticulture Research*, v. 8, n. 1.
- Dong, M.; De Kroon, H. 1994. Plasticity in morphology and biomass allocation in *Cynodon dactylon*, a grass species forming stolons and rhizomes. *Oikos*, v. 70, p. 99-106.
- Fang, T. *et al.* 2020. Sequence-based genetic mapping of *Cynodon dactylon* Pers. reveals new insights into genome evolution in Poaceae. *Communications Biology*, v. 3, n. 1, p. 1–10.
- Gris, A. *et al.* 2021. Plant poisoning containing hydrocyanic acid in cattle in Southern Brazil. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 49, p. 1–8.
- Handreck, K. A.; Black, N. D. 1994. Growing media for ornamental plants and turf. The University of New South Wales Press, Sydney, Australia.
- Harlan, J. 1970. *Cynodon* species and their value for grazing and hay. *Herbage Abstract*, v. 40, p. 233-238.

- Harlan, J. R.; De Wet, J. M. J. 1969. Sources of variation in *Cynodon dactylon* (L). Pers. *Crop Science*, v. 9, p. 774–778.
- Hill, G. M.; Gates, R. N.; West, J. W.; Burton, G. W. 1996. Tifton 85 Bermuda grass utilization in beef, dairy, and hay production. In: WORKSHOP SOBRE O POTENCIAL FORRAGEIRO DO GÊNERO *CYNODON*, 1996, Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, p.140-150.
- Jobim, C. C.; Lombardi, L.; Gonçalves, G. D. *et al.* 2001. Desidratação de cultivares de *Cynodon* spp. durante o processo de fenação. *Acta Scientiarum*, v. 23, n. 4, p. 795-799.
- Leite, G. G.; Machado, F. O. C. 1999. Capim “Coast-Cross” (*Cynodon dactylon* (L.) Pers). Comunicado técnico-Embrapa, v. 01, p. 1–6.
- Lima, J. A.; Vilela, D. 2005. Formação e manejo de pastagens de *Cynodon*. In: Vilela, D.; Resende, J. C. De; Lima, J. A. (Ed.). *Cynodon: forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 11-32.
- Martuscello, J. A.; Almeida, O. G.; Policário, L. M. 2021. Manejo de pastagens por altura. São João del-Rei: UFSJ. 26 p.
- Mislevy, P. 2021. Jiggs a potential bermudagrass for central florida. Ona: University of Florida, 2002. Available at: <https://rrec-ona.ifas.ufl.edu/media/rrec-onaifasufledu/pdf/July-2002_Jiggs--a-potential-bermudagrass-for-central-Florida.pdf>. Accessed at: 09 out.
- Molossi, F. A. *et al.* 2019. Cyanogenic poisoning by spontaneous ingestion of star grass (*Cynodon nlemfuensis* var. *Nlemfuensis* cv. ‘Florico’) in cattle. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 39, n. 1, p. 20–24.
- Neres, M. A.; Nath, C. D.; Hoppen, S. M. 2021. Expansion of hay production and marketing in Brazil. *Heliyon*, v. 7, n. 4, p. e06787.
- Ngondya, I. B. *et al.* 2019. Can *Cynodon dactylon* suppress the growth and development of the invasive weeds *Tagetes minuta* and *Gutenbergia cordifolia*? *Plants*, v. 8, n. 12, p. 1–14.
- Otoni, D. *et al.* 2021. Optimization tifton-85 grass cutting for productivity and nutrient value. *Bioscience Journal*, v. 37, p. 1–7.
- Patitucci, L. D.; Dufek, M. I.; Mulieri, P. R. 2016. First reports of the invasive pest Bermudagrass Stem Maggot, *Atherigona reversura* Villeneuve, 1936 (Diptera: Muscidae) in South America. *Check List*, v. 12, n. 4, p. 1-5.
- Pedreira, C. G. S. 2005. Capins do género *Cynodon*: histórico e potencial para pecuária brasileira. In: Vilela, D.; Resende, J. C. DE; Lima, J. (eds.). *Cynodon, forrageiras que estão revolucionando a pecuária brasileira*. Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora (Brasil). p. 33-58.
- Pedreira, C. G. S. *et al.* 2018. Fixed versus variable rest period effects on herbage accumulation and canopy structure of grazed “Tifton 85” and “Jiggs” Bermuda grass. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 53, n. 1, p. 113–120.
- Pedreira, C. G. S. 2010. Género *Cynodon*. In: Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. (Eds) *Plantas Forrageiras*. Editora UFV. p. 78-130.
- Rechenthin, C. A. 1958. Elementary morphology of grass growth and how it affects utilization. *Journal of Range Management*, v. 9, p. 167–170.

- Reis, R. A.; Moreira, A. L.; Pedreira, M. S. 2001. Técnicas para produção e conservação de fenos de forrageiras de alta qualidade. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS. 2001, Maringá. Anais... Maringá: Jobim, C. C.; Cecato, U.; Damasceno, J. C. *et al.* p.1-39.
- Rezende, A. V. *et al.* 2015. Características estruturais, produtivas e bromatológicas dos capins Tifton 85 e Jiggs fertilizados com alguns macronutrientes. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 3, p. 1507-1518.
- Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez, V. V. H. 1999. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG, Viçosa MG, 359 p.
- Ribeiro, L. P.; Castilhos, R. V. 2018. Manejo integrado de pragas em pastagens: ênfase em pragas-chave das gramíneas perenes de verão. Florianópolis: Epagri. Boletim Técnico 185, 52p.
- Santos, A. G. T.; Vieira, A. R. 2011. Alturas de pastejo recomendadas para as principais forrageiras considerando 95% de Interceptação Luminosa. *Cadernos de Pós-Graduação da FAZU*, v. 2.
- Smith, W. B. *et al.* 2020. Evaluation of growth performance and carcass characteristics of beef stocker cattle grazing Tifton 85 bermudagrass supplemented with dried distillers grains with solubles then finished in the feedlot. *Applied Animal Science*, v. 36, n. 3, p. 308–319.
- Teixeira, A. M. *et al.* 2013. Desempenho de vacas Girolando mantidas em pastejo de tifton 85 irrigado ou sequeiro. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 65, n. 5, p. 1447–1453.
- Teles, J. S. *et al.* 2021. Desenvolvimento de Jiggs em solos de Santa Catarina com diferentes graus de compactação. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n.7, p. 69655-69670.
- The Plant List. 2021. Disponível em: <http://www.theplantlist.org/>. Acesso em: 29 set. 2021.
- Valadares Filho, S. C. *et al.* 2018. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. Editora UFV: Viçosa, MG.
- Van Tran, T.; Fukai, S.; Van Herwaarden, A. F.; Lambrides, C. J. 2017. Physiological basis of sprouting potential in bermudagrass. *Agronomy Journal*. v. 109, p. 1734–1742.
- Vilela, D. *et al.* 2006. Desempenho de vacas da raça Holandesa em pastagem de coastcross. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 35, n. 2, p. 555–561.
- Vilela, D. *et al.* 2007. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n. 2, p. 443–450.
- Vilela, D.; Alvim, M. J. 1998. Manejo de pastagens do gênero *Cynodon*: introdução, caracterização e evolução do uso no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15, Piracicaba, 1998. Anais... Piracicaba: FEALQ. p. 23-54.
- Vilela, D.; Alvim, M. J.; Campos, O. F.; Resende, J. C. 1996. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 25, n. 6, p. 1228-1244.
- Vilela, D.; Ferreira, A. M.; Resende, J. C.; Lima, J. A.; Verneque, R. S. 2007. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa

em pastagem de coast-cross. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n. 2, p. 443-450.

Carvalho, W. T. V. 2012. Valor Nutricional Do Feno De Tifton 85 Em Diferentes Idades, Belo Horizonte – Minas Gerais Escola de Veterinária – UFMG. p. 1–184.

Ye, T. *et al.* 2021. Physiological and metabolomic responses of bermudagrass (*Cynodon dactylon*) to alkali stress. *Physiologia Plantarum*, v. 171, n. 1, p. 22–33.

Zhang, B.; Fan, J.; Liu, J. 2019. Comparative proteomic analysis provides new insights into the specialization of shoots and stolons in bermudagrass (*Cynodon dactylon* L.). *BMC Genomics*, v. 20, n. 1, p. 1–15.

Zheng Y, *et al.* 2017. Genetic diversity and population structure of Chinese natural bermudagrass [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.] germplasm based on SRAP markers. *Plos One*, v. 12, n. 5.

CAPÍTULO 7

Hyparrhenia rufa

Rafael Araújo de Menezes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Alex de Matos Teixeira, Guilherme Lobato Menezes, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Alan Figueiredo de Oliveira, João Vitor Araújo Ananias Gustavo Henrique Silva Camargos, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Felipe Antunes Magalhães, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes e Luana Teixeira Lopes

RESUMO

O capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) apresentou grande adaptabilidade no Brasil. Competiu com as pastagens nativas e mostrou vantagem na formação de áreas e na difusão territorial no período colonial, quando dominou as regiões com solos de média a alta fertilidade. Essa vantagem se deve à tolerância a solos de média fertilidade e às menores exigências de precipitações anuais, somada à boa produtividade e ao valor nutritivo. Para explorar a máxima produção e qualidade, são necessárias precipitações acima de 1000 mm/ano e a correção do solo, principalmente quanto à calagem, pois o jaraguá é sensível à presença de alumínio no solo. Os resultados de produção para *H. rufa* demonstram que geralmente essa espécie apresenta desempenho inferior a outras gramíneas, como as do gênero *Urochloa* e *Megathyrsus*, porém pode ser uma opção viável em áreas já formadas, para categorias de menor exigência ou utilizadas com suplementação.

Nome científico: *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.

Nomes comuns: capim-jaraguá, capim-provisório, sapé-gigante, capim-vermelho, puntero.

ORIGEM

Originária da África do Sul, é uma gramínea naturalizada nos diversos países tropicais e subtropicais do mundo, introduzida intencionalmente como ferramenta para melhorar a produção animal nessas regiões (Williams e Baruch, 2000; Clayton *et al.*, 2014). No Brasil, foi introduzida por intermédio dos navios negreiros, servindo de cama para os escravos (Bianchine *et al.*, 1980). Devido a sua ampla adaptação ao clima, à ocorrência em todo o território nacional e ao grande potencial na pecuária, essa gramínea foi naturalizada brasileira.

INTRODUÇÃO

O capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) foi uma das primeiras forrageiras exóticas a se estabelecer na América Latina de forma dominante, pois possui grande facilidade de instalação e adaptabilidade aos solos, ao clima e ao relevo brasileiro. A produtividade e o valor nutritivo são expressivamente maiores do que as espécies nativas, como *Trachypogon plumosus* (capim-fura-bucho), *Andropogon leucostachys* (capim-colchão), *Axonopus* sp. (capim-grama), *Eustachys distichophylla* (capim-branco ou falso-pé-de-galinha), *Schizachyrium sanguineum* (capim-roxo) e *Schizachyrium condensatum* (capim-rabo-de-burro). Por ser mais sensível à acidez e à presença do alumínio no solo, o capim-jaraguá tomou conta dos solos mais férteis. Logo, permitiu ampla evolução na pecuária, cativando os pecuaristas e dominando as pastagens latino-americanas de clima tropical. Proporcionou um avanço nos sistemas de criação de ruminantes e grande aumento na produtividade dos pastos e na produção de leite e carne.

DESCRIÇÃO

O capim-jaraguá é uma planta perene e com facilidade de adaptação a diferentes ambientes. Habita campos abertos (savanas e cerrados) e terras de baixadas com inundação sazonal, mas destaca-se pela sua grande tolerância à seca e por seu desenvolvimento em regiões com déficit hídrico (Prota, 2014; CABI, 2019). Apresenta crescimento cespitoso, que pode atingir 3,0 m de altura, formando um denso dossel capaz de competir pela área e de suprimir outras espécies. Por esse motivo, é tido como uma espécie agressiva e, muitas vezes, invasora (Williams e Baruch, 2000; I3N Brasil, 2014; CABI, 2019).

A espécie *H. rufa* possui raízes profundas e rizomas curtos. Os colmos são finos e glabros, com nós longos e pilosos e há incidência de perfilhamento basal (próximo ao solo). Possui lígulas bem desenvolvidas, firmes e bastante pilosas, de coloração acastanhada, medindo de 1 a 2,5 mm de comprimento. Já as folhas são glabras, longas e estreitas. Medem de 30 a 60 cm de comprimento e de 2 a 8 mm de largura. A inflorescência é do tipo panícula espiciforme, com numerosos ramos de tamanho variado. Os ramos são fasciculados e medem de 5 a 80 cm de comprimento, com espatas lineares e lanceoladas, tornando-se avermelhadas e enroladas ao redor do pedúnculo. Os racemos medem de 1,5 a 2,5 cm e suas sementes são recobertas por cerdas que se alongam no ápice (Wagner *et al.*, 1999; Fonseca e Martuscello, 2010).

CULTIVARES IMPORTANTES

Popularmente, o capim-jaraguá é reconhecido como uma cultivar comum, totalizando 8.533 registros em âmbito internacional (GBIF, 2021). Cientificamente, apresenta apenas uma variedade importante, a *Hyparrhenia rufa* var. *rufa* (Nees) Stapf. Essa variedade é a mais comum, com mais de 660 ocorrências registradas em todo o mundo (GBIF, 2021). Uma segunda cultivar, *H. rufa* var. *siamensis* Clayton, possui apenas 24 registros e todos eles restritos na Tailândia e no Vietnã. Sabe-se pouco sobre essa variedade, que, até então, não apresenta importância comercial e produtiva expressiva.

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

Mesmo sendo tolerante a solos de média fertilidade, recomenda-se realizar a análise e a correção de solo, a fim de garantir produção, valor nutritivo, densidade e *stand* satisfatórios, bem como preservar (ou melhorar) a qualidade do solo. Isso é fundamental para a adequada formação e persistência da pastagem, seja ela de qualquer espécie forrageira.

O plantio pode ser feito por sementes ou por mudas durante a primavera, com o início das chuvas. Geralmente é propagada por semeadura de forma manual, pois as cerdas presentes nas sementes dificultam a semeadura de forma mecanizada. Recomenda-se cobrir as sementes com uma fina camada de terra, seguida de uma leve compactação, para favorecer a germinação e evitar o ataque de pássaros e formigas (Otero, 1961).

A implantação é feita por mudas e em linhas, com espaçamentos de 80 cm entre elas. Depois de posicionar as mudas nos sulcos, é importante cobrir com terra e compactar o solo para proporcionar o adequado contato das mudas com a terra. Todavia, essa técnica, atualmente, é onerosa e pouco prática (Otero, 1961; Curado e Costa, 1980).

Após estabelecida a pastagem, o capim-jaraguá produz, em média, 250 kg/ha/ano de sementes (Otero, 1961; Curado e Costa, 1980).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

A *Hyparrhenia rufa* é altamente adaptada ao clima tropical brasileiro, cuja temperatura média varia de 15°C até 35°C (FAO, 2014). As temperaturas extremamente frias e as geadas prolongadas prejudicam o seu crescimento (Guimarães *et al.*, 1984). Resiste e rebrota logo após a queima e tolera bem a seca prolongada por um período seco de até seis meses, devido ao seu denso e profundo sistema radicular, capaz de extrair água do solo com eficiência. Pode ser cultivada em regiões de altitude entre 0 e 2.000 metros acima do nível do mar e com precipitação mínima de 600 mm/ano (FAO, 1990; Wagner *et al.*, 1999; FAO, 2014).

Vegeta em diferentes tipos de solo, desde os secos de alta fertilidade até aqueles de menor fertilidade, secos ou maldrenados. Desenvolve-se bem em solos sílico-argilosos e de fertilidade mediana, desde que receba chuvas regulares. Em comparação com o capim-gordura (*Melinis minutiflora*), o capim-jaraguá é mais exigente em fertilidade e umidade do solo (Otero, 1961). Uma das poucas sensibilidades do capim-jaraguá diz respeito ao baixo pH e à presença de alumínio no solo. Portanto, apenas a realização da calagem em solos ácidos e com presença de alumínio normalmente rende bons resultados. O crescimento é limitado em solos com lâmina d'água permanente ou excessivamente úmidos e ácidos (FAO, 1990; FAO, 2014; CABI, 2019).

PRAGAS E DOENÇAS

A principal praga do capim-jaraguá são as formigas saúvas, pois costumam atacar as sementes recém-plantadas e as plantas em crescimento, principalmente nas fases de emergência e estabelecimento, de forma a comprometer o bom rendimento da pastagem (Otero, 1961).

Além disso, pode ter as inflorescências atacadas pelo carvão (doença fúngica) em ambientes muito úmidos.

MANEJO E UTILIZAÇÃO

O capim-jaraguá apresenta crescimento inicial lento, com alta proporção de folhas quando jovem e bom valor nutritivo durante a fase vegetativa. Também possui boa palatabilidade e aceitabilidade pelos animais, boa resposta à calagem e à adubação, bem como persistência na área. Entretanto, tem como desvantagem a grande estacionalidade de produção forrageira, com pico nas águas e baixo desenvolvimento na seca, somada ao desbalanço na proporção folha/colmo, acompanhado pela queda do valor nutritivo ao se aproximar do estágio reprodutivo (floração). Portanto, a utilização desse capim de maneira eficiente se dá por um período limitado que, no Brasil, inicia-se na primavera, com as primeiras chuvas, e perdura enquanto o capim ainda está novo (estádios vegetativos). Por ter sido utilizado de forma pontual durante a estação chuvosa, recebeu o nome popular de capim-provisório.

O capim-jaraguá é bastante resistente ao pisoteio e normalmente é utilizado para o pastejo. Sugere-se o pastejo rotacionado com roçadas periódicas tanto após a saída dos animais, a fim de promover o rebrote e restabelecer os estádios vegetativos, quanto ao final do período seco, para que o pasto inicie uma nova estação chuvosa com altura e qualidade desejadas. A altura do pasto ideal para a entrada dos animais no piquete está entre 0,40 e 0,50 m e a de saída entre 0,15 e 0,20 m (Quinn *et al.*, 1962). Uma importante característica desse capim é a lenta elevação do meristema apical no início do período chuvoso, tornando-o resistente aos pastejos mais baixos nessa época, sem comprometer o desenvolvimento do *stand*. Assim, além do bom valor nutritivo da planta jovem, essa característica torna o capim-jaraguá atrativo como forrageira a ser utilizada nas primeiras semanas da estação chuvosa.

O pastejo contínuo pode ser usado, porém é importante ter ciência de que a eficiência será menor, e o manejo mais difícil de lidar. Em sistemas de pastejo extensivo, é inevitável a heterogeneidade do pasto com o passar do tempo, com áreas super e subpastejadas. Ainda, o pasto formado por *H. rufa* atingirá facilmente alturas e densidades elevadas, as quais dificultarão o acesso dos animais às folhas mais novas. Além disso, pelo fato de o capim-jaraguá perder a qualidade rapidamente ao se aproximar da floração, poderão ocorrer quedas produtivas e de desempenho animal, pois o pasto, de modo geral, será composto por plantas com baixos

teores de proteínas, altos níveis de fibras e baixa digestibilidade, demandando investimentos com suplementação e fontes externas de energia e proteína.

O capim-jaraguá foi empregado nas pesquisas de consórcio com leguminosas. As principais vantagens desse sistema são o aumento do teor de proteína bruta e da digestibilidade, a maior resistência a seca e a melhor manutenção da produção e do valor nutritivo do pasto com o avançar do tempo (Thomas, 1973). Embora o consórcio entre gramíneas e leguminosas promova melhor qualidade do pasto e tenha características atrativas, recomenda-se cautela na tomada de decisão. Deve-se estudar e planejar bem, caso seja de interesse do produtor utilizá-lo, pois é um sistema mais complexo de se trabalhar e pode sofrer alterações ou desequilíbrios em longo prazo, como sub e superpastejo e persistência de apenas uma espécie na área devido à seletividade animal por uma delas.

Durante o pico de produção, pode-se realizar de cinco a seis cortes por ano, respondendo bem a aplicações de calcário e à adubação fosfatada. Apresenta ganhos altos e crescentes de produtividade, com doses de até 20 kg/ha de P₂O₅, o equivalente a 100 kg/ha de superfosfato simples. Paulino e Werner (1983) experimentaram diferentes doses de adubação fosfatada e nitrogenada para o estabelecimento de *H. rufa*. Os autores concluíram que houve interação entre os minerais fósforo e nitrogênio para produtividade de matéria seca, na qual os tratamentos que receberam adequados níveis de fósforo tiveram melhor aproveitamento do nitrogênio pelas plantas. Outro fator que contribui para a melhor assimilação e utilização do nitrogênio pela planta é a presença suficiente de potássio no solo (Alvarez e Ribeiro, 1999). Assim, o capim-jaraguá apresenta a capacidade de responder bem à adubação nitrogenada. Essa resposta parece ser maior para doses medianas a baixas. Gomide *et al.* (1984) aplicaram 0, 20, 40, 60 ou 80 kg de N/ha a cada corte em pastagem de *H. rufa* por três anos consecutivos. A gramínea respondeu linearmente às doses de nitrogênio (N), sendo observado aumento na produção de 23,4 a 38,0 kg/ha/kg de N aplicado. Porém, ____ e Cordova (1977) avaliaram a produção de matéria seca de quatro gramíneas tropicais (*Urochloa decumbens*, *Digitaria decumbens*, *Setaria anceps* e *Hyparrhenia rufa*) sob doses crescentes de nitrogênio (0, 200 e 400 kg/ha) e cortadas a cada seis semanas. Os resultados mostraram que a produção de matéria seca de *H. rufa* aumentou pouco e não se diferenciou entre as doses de N aplicadas.

Solos com alta saturação de alumínio, por exemplo, podem não trazer ou reduzir bastante os benefícios da adubação fosfatada e, conseqüentemente, da adubação nitrogenada.

Em pastagens utilizadas ao longo dos anos, cujos solos não foram corrigidos com calagem, os resultados de produção provavelmente serão menores. Segundo os estudos de Alarcon *et al.* (1972) e Sanchez e Tergas (1978), o carbonato de cálcio e o magnésio (calcário) são os principais nutrientes que limitam a produção do capim-jaraguá. Logo, o aumento na produtividade é significativo quando o capim-jaraguá é submetido à correção de solo com calcário e associado à adubação fosfatada, nitrogenada e potássica.

Tabela 1. Efeito da adubação nitrogenada (N), fosfatada (P₂O₅), potássica (K₂O) e da calagem (cal) na produção de matéria seca de três gramíneas tropicais (*Hyparrhenia rufa*, *Megathyrsus maximus* e *Melinis minutiflora*)

Tratamento				Produtividade		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	cal	<i>H. rufa</i>	<i>M. maximus</i>	<i>M. minutiflora</i>
----- kg/ha -----				----- t/ha -----		
50	0	0	0	2,6	2,5	3,7
50	0	0	2	3,0	2,2	3,8
50	50	50	0	2,9	2,2	4,1
50	50	50	2	4,7	3,3	3,6
50	100	50	2	3,7	2,9	4,2

Adaptado de Alarcon *et al.* (1972) e Sanchez e Tergas (1978).

Embora não produza silagem de boa qualidade devido ao lento processo de fermentação no silo (Skerman e Riveros, 1990), a fenação pode ser uma estratégia, pois o crescimento ereto e os colmos finos dessa forragem contribuem para o bom processo de desidratação das plantas. Recomenda-se colher o capim jovem, quando ainda possui boa relação de folhas perante o colmo e bom valor nutritivo, o que coincide com uma altura aproximada de 60 a 70 cm. O rendimento de cinco a seis cortes pode ser alcançado em campos bem manejados (FAO, 1990). Costa e Gomide (1991) avaliaram cinco forragens para confecção de feno: os capins andropogon (*Andropogon gayanus*), braquiária decumbens (*Urochloa decumbens*), *Panicum* (*Megathyrsus maximus*), gordura (*Melinis minutiflora*) e jaraguá (*Hyparrhenia rufa*). Desses, o capim-jaraguá foi o que melhor apresentou qualidade na produção de feno em condições de campo, seguido de *Megathyrsus* e de *Andropogon*.

No período seco, o pasto de capim-jaraguá pode apresentar teor de proteína bruta abaixo de 2% (Tergas *et al.*, 1971) se não houver bom manejo do solo e do pasto. Devido às características favoráveis de desidratação, uma das formas de utilização da espécie nesse período é a realização do diferimento de pastagem, conhecido popularmente como "feno em pé". Nesse sistema, a forragem normalmente apresenta boa produtividade, com qualidade suficiente para atender às demandas nutricionais de manutenção dos animais de categorias menos exigentes (Fonseca e Martuscello, 2010), mas pode não sustentar níveis maiores de produção animal (Velloso *et al.*, 1982) pelos baixos valores de proteína e nutrientes digestíveis e pelo alto teor de fibras. Assim, o uso do capim-jaraguá como pastagem diferida, associado a estratégias de suplementação, apresenta-se como opção de alimentação no período seco do ano, com o potencial de manter o desempenho de animais de baixa exigência nutricional.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Os estudos conduzidos por Vitor *et al.* (2007) e Garcia *et al.* (2018) demonstraram que os pastos nativos de *H. rufa* foram menos produtivos do que os pastos de outras forrageiras, como os das espécies *Urochloa decumbens*, *U. brizantha*, *Megathyrus maximus* (Tabela 2). Com exceção do capim-gordura (*M. minutiflora*), percebe-se que a produtividade do jaraguá é inferior em diferentes localidades, considerando-se o período mínimo de um ano de experimento sob o clima tropical e a precipitação média anual acima de 1.300 mm. Portanto, em regiões com bons índices pluviométricos, outras espécies de gramíneas tropicais, como as dos gêneros *Urochloa* e *Megathyrus*, podem desenvolver-se melhor, com maior produtividade, cobertura de solo e eficiência.

Em experimento conduzido por Vitor *et al.* (2007) na cidade de Viçosa-MG, um pasto degradado de capim-gordura foi reformado por meio da correção de solo, implantação de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e adubação nitrogenada. Foi comparada a produtividade (kg MS/ha) e o valor nutritivo das pastagens nas estações seca e chuvosa do ano. Os autores concluíram que *H. rufa* não é indicada para reforma ou formação de pastagem, pois apresenta baixa produtividade, deficiente cobertura de solo e permite o crescimento de plantas invasoras.

O estudo de Bauer *et al.* (2008) comparou as frações fibrosas e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) do capim-jaraguá com as do capim-gordura (*Melinis minutiflora* Pal. de Beauv.) e de *Urochloa decumbens* Staph. em dois momentos: um corte na estação chuvosa

do ano (dezembro) e outro na estação seca (setembro do ano posterior). Nesse experimento, a estação chuvosa iniciou-se em outubro, logo as plantas colhidas na estação chuvosa estavam com 50 a 90 dias de idade. Os valores das frações fibrosas do capim-jaraguá foram significativamente maiores tanto na estação chuvosa quanto na seca (médias das estações para FDN= 72,2%, FDA= 43,2%, lignina= 5,4%) do que os da braquiária (médias das estações para FDN= 67,55%, FDA= 30,6%, lignina= 4,5%) e os do capim-gordura (médias das estações para FDN= 63,35%, FDA= 31,7%, lignina= 3,2%). Consequentemente, a DIVMS foi menor para o capim-jaraguá (média das estações de 46,5%) em comparação com a braquiária (média das estações de 69,4%) e o gordura (média das estações de 63,4%). Esse valor nutritivo expressivamente inferior do capim-jaraguá, possivelmente, está associado à idade avançada dos cortes, caracterizada pelo desequilíbrio da relação folhas/colmo, com maior teor das frações fibrosas e menor digestibilidade.

Tabela 2. Comparação da produtividade média (Kg MS/ha) do capim Jaraguá com outras gramíneas em diferentes regiões da América Latina durante a estação chuvosa

Fonte	Espécie	Região		
		San José, HN	Comalapa, ES	Viçosa, BR
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>Megathyrsus maximus</i>	7003	2997	
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>Urochloa decumbens</i>	8095	2822	
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>U. brizantha</i> MAR	6976	3855	
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>U. brizantha</i> TOL	6342	3260	
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>Urochloa</i> híbrido*	5713	2430	
Garcia <i>et al.</i> (2018)	<i>Hiparrhenia rufa</i>	4224	2158	
Vitor <i>et al.</i> (2007)	<i>H. rufa</i>			3735
Vitor <i>et al.</i> (2007)	<i>Melinis minutiflora</i>			745

*HN = Honduras, ES = El Salvador, BR = Brasil.

** *U. ruziziensis* x *U. decumbens* x *U. brizantha* cv. Mulato II.

Adaptado de Vitor *et al.* (2007) e Garcia *et al.* (2018).

Para esclarecer essa queda do valor nutritivo com o avançar da idade e a aproximação da fase de floração, a Tabela 3 mostra parâmetros bromatológicos e digestibilidade de *H. rufa* em diferentes estádios de maturação. É notória a diferença dos valores nutricionais ao se compararem os estádios vegetativo e de plena floração.

A média dos resultados de composição química do capim-jaraguá com a planta jovem pode ser observada na Tabela 4. Nessa, observa-se que o capim-jaraguá possui oxalato, uma substância que interfere no metabolismo de cálcio, principalmente. A relação cálcio/oxalato para equinos, a espécie mais sensível a essa substância, deve ser maior que 0,5. Já os ruminantes são mais resistentes, mas a concentração de oxalato na planta não deve ser superior a 1,3 - 1,8%, para não reduzir a disponibilidade de cálcio que pode chegar a 20% (Blaney *et al.*, 1982). O capim-jaraguá, como forragem verde, tem a relação cálcio/oxalato média de 1,63. Portanto, a presença de oxalato nessa gramínea não deve ser uma preocupação eminente para ruminantes sob pastejo. Porém, animais em crescimento e vacas de alta produção podem sofrer influência negativa, uma vez que essas categorias possuem maiores demandas de cálcio. Além disso, em algumas situações, pode haver teor de oxalato maior que a média apresentada, como nas folhas novas e/ou secas.

Os resultados de estudos de produção animal com *H. rufa* são antigos, pois, a partir da década de 1970, a descoberta e a utilização da *Urochloa* e de outras gramíneas mais produtivas tiraram o capim-jaraguá de foco e reduziram os investimentos em pesquisas com essa planta. A Tabela 5 exhibe dados de produção animal do capim-jaraguá e de outras gramíneas tropicais em países latinos. Percebe-se que apenas o capim-jaraguá como fonte de volumoso comporta menores taxas de lotação e de produtividade animal. Porém, esse capim, consorciado com leguminosas, torna-se uma boa opção para sistemas de pastejo com produções próximas (ou até maiores) a outras forragens.

Gonçalves e Costa (1996) experimentaram cinco espécies de leguminosas (*Pueraria phaseoloides*, *Centrosema pubescens*, *Galactia striata*, *Stylosanthes guianensis* cv. Cook e *Stylosanthes hamata*), consorciadas com *Hyparrhenia rufa*, para saber quais seriam as melhores opções. Os autores concluíram que, visando ao melhor rendimento de forragem, valor nutritivo, composição botânica e persistência na área, as melhores leguminosas a serem consorciadas com o capim-jaraguá são a *Stylosanthes guianensis* e a *Galactia striata*.

Tabela 3. Composição química e digestibilidade *in vivo* (em ovinos) de *Hyparrhenia rufa* em diferentes estágios de maturação e formas de uso em diferentes regiões tropicais do Brasil

Forma	Estágio	MS	Composição Química (% MS)			
			PB	MM	EE	ENN
Fresca	vegetativo	29,7	9,2	14,9	2,6	44,4
Fresca	plena floração	34,3	3,5	13,6	1,9	49,6
Feno	vegetativo tardio	86,3	6,5	17,9	2,3	38,3
Silagem	vegetativo tardio	32,2	4,3	9,1	2,5	41,0

Forma	Estágio	Digestibilidade (%)				EM
		PB	MM	EE	ENN	
Fresca	vegetativo	60,4	61,9	56,2	63,0	2,01
Fresca	plena floração	25,2	54,5	43,8	52,7	1,67
Feno	vegetativo tardio	55,7	53,5	51,7	63,3	1,80
Silagem	vegetativo tardio	44,4	55,2	44,6	47,2	1,73

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; MM = matéria mineral; ENN = extrato não nitrogenado; EM = energia metabolizável.

Adaptado de Göhl (1975).

A combinação de *H. rufa* e leguminosa na dieta, quando possível, tende a melhorar a eficiência na captação e na utilização da energia e da proteína pelo animal. Coss *et al.* (2021) estudaram a produção de gases do capim-jaraguá e a compararam com a produção do capim-jaraguá com adição de diferentes porcentagens da leguminosa leucena (*Leucaena leucocephala*) nas proporções de 0, 20, 40 e 60%. Os resultados mostraram que a adição de leucena reduziu os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA), assim como a produção total de gases e a produção de gás metano, com aumento significativo no teor de proteína bruta.

Mesmo diante dos resultados de produtividade inferiores a outras espécies de gramíneas, o capim-jaraguá está amplamente presente no Brasil Central e é uma fonte usual de volumoso na alimentação animal.

Tabela 4. Composição química média do capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*)

Nutriente (% MS)	Forragem verde	Feno
MS	31,14	88,25
PB	9,24	4,59
FDN	74,58	77,35
FDA	43,2	47,35
Lignina	4,46	4,81
EE	3,5	2
MM	11,77	9,6
Ca	0,72	0,40
P	0,17	0,12
Oxalato	0,44	-
Ca/Oxalato	1,63	-
DFDN	44,55	45,88

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; EE = extrato etéreo; MM = matéria mineral; DFDN = digestibilidade da FDN.

Valadares Filho *et al.* (2018).

Logo, foram desenvolvidas estratégias nutricionais para a utilização do capim-jaraguá. Uma delas, comumente experimentada por pesquisadores e produtores, é a suplementação com alimentos concentrados, destacando-se a formulação de dietas contendo o capim-jaraguá em forma de feno, farelo de trigo, melação e/ou alguma espécie de leguminosa. Ibrahim *et al.* (2001) avaliaram a qualidade e o consumo de *Cratylia argentea* (suplemento proteico) com adição ou não de melação (proporção de 1:50 kg na matéria verde) por fêmeas cruzadas (Zebu x Pardo Suíço) sob pastejo de *Hyparrhenia rufa*. Os autores concluíram que a suplementação de *C. argentea* e melação foi eficiente para aumentar o consumo voluntário de forragem e trouxe benefícios econômicos, embora não tenha causado efeito significativo na produção de leite dos animais.

Tabela 5. Produção de carne baseada em pastagens de *Hyparrhenia rufa* consorciadas ou não com leguminosas em área com precipitações acima de 1.500 mm

Pastagem	Taxa de lotação (animal/ha)	Ganho de peso	
		kg/cabeça/dia	kg/ha/ano
<i>Hyparrhenia rufa</i>	1,2	0,16	70
	1,8	0,23	149
	2,1	0,17	130
<i>H. rufa</i> + <i>Stylosanthes guyanensis</i>	2,1	0,4	309
	2,4	0,4	351
	2,7	0,34	335
	3	0,34	378

Adaptado de Ruiz (1983).

Betsha e Melaku (2009) utilizaram feno de capim-jaraguá suplementado com uma mistura de torta de amendoim e farelo de trigo (na proporção 3:1, respectivamente) na alimentação de caprinos. Foram testados três níveis de suplementação (200, 300 e 400 g/dia com base na MS) e avaliados o consumo, a digestibilidade e o balanço de nitrogênio (N). Os autores concluíram que essa suplementação promoveu o aumento do consumo voluntário e a digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta em cabritos alimentados com feno de *H. rufa*. Quanto ao balanço de nitrogênio, a dose intermediária de 300 g/dia resultou na melhor eficiência de utilização do N dietético.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esses resultados demonstram que o capim-jaraguá pode ser bem utilizado na alimentação de ruminantes desde que colhido ainda jovem, com boa relação folhas/colmo e acompanhado de suplementação, caso necessária. Assim, pode-se dizer que *Hyparrhenia rufa* foi a gramínea que iniciou o processo de substituição das pastagens nativas em solos de média a alta fertilidade nas regiões tropicais do Brasil, graças à sua maior produção, ao valor nutritivo e à habilidade em adaptar-se às condições edafoclimáticas. O bom valor nutritivo da planta jovem, associado à lenta elevação do meristema apical no início da estação chuvosa, confere

boas características para a sua utilização como pastejo. Contudo, novas espécies de gramíneas ainda mais produtivas e nutritivas foram introduzidas e exploradas, como *Urochloa brizantha*, *Megathyrsus maximus* e *Pennisetum purpureum*, contribuindo exponencialmente para a evolução da pecuária no Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

_____. e Cordova, O. 1977. Manejo y productividad de 4 gramíneas tropicales.. In: RESÚMENES ALPA VI REUNIÓN, La Habana, Cuba. p. 130

Alvarez, V. *et al.* 1999. (Ed.). Recomendações 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. 43-60.

Bauer, M. O.; Gomide J. A.; Silva, E. A. M.; Regazzi, A. J.; Chichorro, J. F. 2008. Características anatômicas e valor nutritivo de quatro gramíneas predominantes em pastagem natural de Viçosa, MG. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.1, p.9-17.

Betsha, S. e Melaku, S. 2009. Supplementations of *Hyparrhenia rufa* - dominated hay with groundnut cake - wheat bran mix: effects on feed intake, digestibility and nitrogen balance of Somali goats. *Tropical Animal Health and Production*, v. 41, p. 927–933.

Bianchine, D; Abramides, P. L. G.; Paulino, V. T. 1980. Considerações sobre o capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*). *Zootecnia*, Nova Odesa, v. 23, p. 45-67.

Blaney, B. J.; Gartner, R. J. W.; Head, T. A. 1982. The effects of oxalate in tropical grasses on calcium, phosphorus and magnesium availability to cattle. *The Journal of Agricultural Science*, v. 99, n. 03, p. 533-539.

Centre for Agriculture and Bioscience International (CABI). 2019. *Melinis minutiflora* (molasses grass). Invasive Species Compendium, CABI. Disponível em: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/27716#A9EF2C92-8508-454E-9E0C-B5F5A0C688DD>>. Acesso em: 20/01/2022.

Centre for Agriculture and Bioscience International (CABI). 2019. *Hyparrhenia rufa* (jaraguá grass). Invasive Species Compendium, CABI. Disponível em: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/27716>>. Acesso em: 20/01/2022.

Clayton, W. D.; Govaerts, R.; Harman, K. T.; Williamson, H.; Vorontsova, M. 2014. GrassBase - *The Online World Grass Flora*. Disponível em: <<http://www.kew.org/data/grasses-db.html>>. Acesso em: 20/01/2022.

Coss, A. L. *et al.* 2021. *In vitro* production of gases with mixtures of *Hyparrhenia rufa* (Nees) and *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit. *AGRO Productividad*, vol. 14, no. 7, July 2021, pp. 31+. Gale OneFile: Informe Académico, <<link.gale.com/apps/doc/A676189601/IFME?u=anon~e32265b4&sid=googleScholar&xid=57caca93>>. Acesso em: 25 out. 2021.

Costa, J. L.; Gomide, J. A. 1991. Drying rates of tropical grasses. *Tropical Grasslands*, v. 25, p. 325-332.

Curado, T. F. C.; Costa, N. M. S. 1980. Gramíneas para pastagens cultivadas em Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, n. 71. p. 6-13.

Fonceca, D. M.; Martuscello, J. A. 2010. *Plantas forrageiras*. 1 ed., Viçosa: UFV. 537 p. ISBN: 978-85-7269-370-7.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2014. *Grassl and species profiles*. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/Default.htm>>. Acesso em: 20/01/2022.

Garcia, E. *et al.* 2018. Participatory evaluation of improved grasses and forage legumes for smallholder livestock production in Central America. *Experimental Agriculture*. Cambridge University Press Cambridge University Press, p. 1-17.

Global Biodiversity Information Facility (GBIF). 2021. *Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf. Disponível em: <<https://www.gbif.org/pt/species/2703246>>. Acesso em: 20/01/2022.

Gomide, J. A.; Costa, G. G.; Silva, M. A. M. M.; Zago, C. P. 1984. Adubação nitrogenada e consorciação do capim-colômbio e do capim-jaraguá com leguminosas. 1. Produtividade e teor de nitrogênio das gramíneas e das misturas. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, v. 13, n. 1, p. 10-21.

Gonçalves, C. A. e Costa, N. L. 1996. Consorciação de leguminosas forrageiras com capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) em Porto Velho, Rondônia. *Comunicado Técnico*, Embrapa. n. 109, p. 1-4. ISSN: -0103-9458.

Guimarães, C. M.; Portes, T. A.; Oliveira, E. T. 1984. Capins Andropogon e Jaraguá: sistema radicular e extração de água. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa CNPAF. Goiânia, n. 46, p. 1-4.

I3N Brasil, 2014. Base de dados nacional de espécies exóticas invasoras (National database of exotic invasive species). Florianópolis - SC, Brasil: I3N Brasil, Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. <http://i3n.institutohorus.org.br>.

Ibrahim, M. *et al.* 2001. Promoting intake of *Cratylia argentea* as a dry season supplement for cattle grazing *Hyparrhenia rufa* in the subhumid tropics. *Agroforestry Systems*, v. 51, p. 167–175.

Otero, J. R. 1961. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Série didática. Serviço de Informação Agrícola. Rio de Janeiro, Brasil. Ed. 2, n. 11, 334 p.

Paulino, V. T. e Werner, J. C. 1983. Efeito das adubações nitrogenada, fosfatada e cálcica no capim-jaraguá. *Zootecnia (Brasil)*, *Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT*, Nova Odessa, v. 24, n. 4, p. 295-231.

PROTA, 2014. PROTA4U web database. Grubben, G. J. H.; Denton, O. A. Eds. Wageningen, Netherlands: *Plant Resources of Tropical Africa*. Disponível em: <<http://www.prota4u.org/search.asp>>. Acesso em: 20/01/2022.

Quinn, L. R.; Mott, G. O.; Bisschoff, W. V. A.; Rocha, G. L. 1962. Produção de carne de bovinos submetidos a pastoreio em seis gramíneas tropicais. *Boletim de Indústria Animal*, n. 35, p. 247-156.

Ruiz, M. L. 1983. Fattening steers under grazing conditions. Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola. Turrialba, Costa Rica, 16 p.

- Sanchez, P. A.; Tergas, L. E. 1978. Pasture Production in Acid Soils of the Tropics. *Proceedings of a Seminar held at CIAT*. Cali, Colombia, 488 p.
- Skerman, P. J.; Riveros, F. 1990. Tropical grasses. *FAO Plant Production and Protection Series*. Roma, n. 23, 832 p.
- Tergas, L. E.; Blue, W. C.; Moore, J. E. Nutritive value of fertilized jaragua grass (*Hyparrhenia rufa* (Nees) Stapf.) in the wet-dry pacific region of Costa Rica. *Tropical Agriculture*, v. 41, n. 1, p. 8.
- Thomas, D. 1973. Nitrogen for tropical pasture legumes on the Africa Continent. *Herbage Abstracts*, v. 43, n. 2, p. 33-39.
- Valadares Filho, S. C. *et al.* 2018. CQBAL 4.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. Disponível em: <<https://www.cqbal.com.br>>. Acesso em: 20/01/2022.
- Velloso, L.; Strazzacappa, W.; Procknor, M. 1982. Valor nutritivo e disponibilidade forrageira de um pasto de capim Jaraguá (*Hyparrhenia rufa* (NESS) Stapf). Fase II: Período de inverno. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, SP, v. 39, n. 2, p. 107-116.
- Vitor, C. M. T. *et al.* 2007. Renovação de pastagem degradada com *Hyparrhenia rufa*, *Stylosanthes guianensis* e adubação nitrogenada. *Boletim de Indústria Animal*, Nova Odessa, v.64, n.3, p.249-260.
- Wagner, W. L.; Herbst, D. R.; Sohmer, S. H. 1999. Manual of the flowering plants of Hawaii. Revised edition. Honolulu, Hawaii, USA: University of Hawaii Press/Bishop Museum Press, 1919 p.
- Williams, D. G.; Baruch, Z. 2000. African grass invasion in the Americas: ecosystem consequences and the role of ecophysiology. *Biological Invasions*, n. 2, p. 123-140.

CAPÍTULO 8

Megathyrus maximus (Syn. Panicum maximum)

Alex de Matos Teixeira, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Gustavo Henrique Silva Camargos, João Vitor Araújo Ananias, Alan Figueiredo de Oliveira, Luana Teixeira Lopes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Guilherme Lobato Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges e Ana Flávia de Paula Pereira

RESUMO

De origem africana, a espécie *Megathyrus maximus* (Syn. *Panicum maximum*) é a forrageira mais produtiva propagada por sementes, sendo muito utilizada nos sistemas de produção animal no país, principalmente nas formas de pastagem e de silagem. O contínuo e importante programa de melhoramento dessa espécie desenvolvido pela Embrapa, tem permitido o lançamento de novas e melhores cultivares, como BRS Zuri, BRS Tamani e BRS Quênia. Em razão do elevado potencial produtivo, o cultivo desse capim é indicado para solos com fertilidade média a alta. Em geral, as cultivares desse capim são resistentes às cigarrinhas-das-pastagens, porém são susceptíveis à doença conhecida como mancha foliar apesar de já haver disponibilidade de cultivares resistentes a essa doença. Nos sistemas de produção animal, a utilização das cultivares de *M. maximus* tem sido principalmente na forma de pastagens, em virtude de ser a espécie forrageira mais produtiva propagada por sementes, além de apresentar abundante produção de folhas longas e alta aceitabilidade pelos animais. Com base no conhecimento acumulado nos últimos anos, o manejo eficiente e intensivo de pastagens formadas com cultivares de *M. maximus* tem proporcionado obter uma forragem com alto valor nutricional e muito produtiva. Combinado com a utilização de animais de alto potencial genético e com o uso da suplementação adequada com concentrado, o manejo intensivo das pastagens tem demonstrado ser possível alcançar níveis elevados de produtividade animal e altas taxas de lotação. Devido à baixa capacidade de fermentação, a ensilagem dos capins

tropicais, incluindo as cultivares de *M. maximum*, depende da correta definição do momento ideal para corte do capim e do uso de aditivos, sobretudo os sequestrantes de umidade.

Nome científico: Essa espécie tem sido tradicionalmente identificada como *Panicum maximum* Jacq., no entanto, a partir de 2003, houve uma nova classificação, que resultou na mudança para a nomenclatura *Megathyrsus maximus* (Jacq.) (Simon e Jacobs, 2003). Atualmente, ainda é possível encontrar as duas nomenclaturas em publicações científicas sobre cultivares dessa espécie.

Nomes Comuns: O gênero *Panicum* é muito amplo, com grande variabilidade genética, existindo espécies consideradas forrageiras, outras destinadas para produção de grãos e ainda algumas consideradas plantas invasoras (Pedreira *et al.*, 2009). No grupo das forrageiras, está a espécie *Panicum maximum*, que possui papel de destaque no Brasil.

No país, essa forrageira é popularmente conhecida como capim-colonião, que é, na verdade, uma de suas cultivares, ou ainda pelo nome da cultivar em questão, como as tradicionais Mombaça, Tanzânia, Massai, ou as mais recentes BRS Tamani, BRS Zuri e BRS Quênia. Em outros países, pode ser identificada como *Guinea grass*, *hierba de India* (Colômbia) ou *privilegio* ou *zacatón* (México) (Parsons, 1972).

ORIGEM

Erroneamente, alguns estudiosos referem-se a esse forrageira como sendo nativa do Brasil, porém o principal centro de origem dessa espécie é a África Tropical, com sua introdução no continente americano sendo datada por volta do século XVII (Parsons, 1972). Ainda segundo esse autor, a data e a forma de introdução dessa forrageira no Brasil permanecem incertas, porém acredita-se que a introdução provavelmente tenha ocorrido como material de cama dos escravos (Chase, 1944 *apud* Parsons, 1972).

O programa de melhoramento dessa espécie teve início com o acordo firmado entre a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e a OSTORM (Office de la Recherche Scientifique et Technique d'Outre-Mer) em 1982, com a introdução no país de mais de 400

acessos apomíticos e centenas de sementes das plantas sexuais (Savidan *et al.*, 1989). Após avaliação de toda a coleção agronômica e morfológicamente, os primeiros cruzamentos foram realizados a partir de 1990, resultando na liberação comercial das então novas cultivares (Jank *et al.*, 2017a).

DESCRIÇÃO

Essa espécie é a forrageira mais produtiva propagada por sementes, além de apresentar abundante produção de folhas longas, porte elevado e alta aceitabilidade pelos animais despertando o interesse e a atenção de pecuaristas (Jank *et al.*, 2010). Segundo Alves *et al.* (2008), em geral, as cultivares dessa espécie são plantas perenes, de hábito cespitoso, atingindo de 0,5 a 4,5 m de altura. Seus colmos são eretos e podem apresentar de três a 15 nós com ou sem pelos. Suas folhas são lanceoladas, cujo comprimento varia de 15 a 100 cm e atinge até 3,5 cm de largura. As inflorescências são uma panícula aberta, medindo 25 e 60 cm de largura e comprimento, respectivamente. Suas cariopses são pequenas, elípticas e com aproximadamente 2 mm de comprimento.

CULTIVARES IMPORTANTES

O material genético do gênero *Megathyrsus* (Syn. *Panicum*) foi introduzido no Brasil por meio de diferentes formas, alguns dos quais foram trazidos diretamente da África, como é o caso da cultivar Aruana, enquanto alguns foram desenvolvidos por outros países, como é o caso da cultivar Tobiata (Pedreira *et al.*, 2009). Associado a isso, a partir de 1982, a Embrapa iniciou o programa de melhoramento genético da espécie, utilizando como base o material genético introduzido no país por meio do convênio estabelecido com o então instituto de pesquisa francês OSTORM. O primeiro lançamento comercial obtido a partir desse programa de melhoramento ocorreu em 1990, com a cultivar Tanzânia-1 (Jank *et al.*, 2017b). Desde então, várias cultivares e/ou híbridos dessa espécie têm sido pesquisados, divulgados, mas nem todos utilizados de maneira expressiva no setor produtivo. Segundo Jank *et al.* (2013b), atualmente as mais utilizadas são as cultivares Tanzânia, Mombaça e Massai, embora ainda seja comum encontrar áreas de pastagens remanescentes com outras cultivares, como o capim-colômbio. Nesse sentido, Paciullo e Gomide (2016) citam que apenas as cultivares Tanzânia e Mombaça

possuem, atualmente, participação significativa nas áreas de pastagens cultivadas para produção de leite.

As principais e mais recentes cultivares disponibilizadas dessa espécie estão listadas a seguir, e suas principais características descritas na Tabela 1.

- 1. Colônia:** foi a primeira planta da espécie a chegar ao Brasil, estando presente em quase todo o território nacional devido à sua adaptação às condições edafoclimáticas brasileiras. Durante muito tempo, foi uma das principais forrageiras utilizadas na produção de gado de corte, porém vem sendo substituída pelos novos lançamentos (Jank *et al.*, 2010).
- 2. Tobiata:** essa cultivar foi introduzida no país em 1973 e lançada comercialmente pelo Instituto Agrônomo de Campinas em 1982 (Jank *et al.*, 2010). Apesar do elevado potencial produtivo, a demanda por sementes dessa cultivar reduziu com o lançamento das cultivares Tanzânia e Mombaça (Herling *et al.*, 2000 *apud* Paciullo e Gomide, 2016).
- 3. Aruana:** introduzida no país pelo Dr. Jorge Ramos de Otero, essa cultivar foi lançada pelo Instituto de Zootecnia em 1989. Em virtude de seu menor porte quando comparada às demais cultivares da espécie, essa forrageira tem sido bastante utilizada em sistemas de produção de ovinos (Jank *et al.*, 2010).
- 4. Tanzânia-1:** foi o primeiro lançamento realizado em 1991, a partir da coleção de germoplasma introduzido no país por meio do convênio entre o instituto de pesquisa francês OSTORM e a Embrapa (Jank *et al.*, 2010; Jank *et al.*, 2017b).
- 5. Mombaça:** segundo lançamento da coleção de germoplasma do OSTORM, essa cultivar foi lançada em 1993 pela Embrapa e parceiros (Jank *et al.*, 2010). Segundo Jank *et al.* (2017b), é a cultivar de *M. maximus* mais plantada no Brasil devido à sua elevada produção e sanidade.
- 6. Massai:** híbrido espontâneo entre *M. maximus* e *P. infestum* (Embrapa, 2001), essa cultivar é a terceira da coleção de germoplasma, lançada em 2001 (Jank *et al.* 2017b). De acordo com esses autores, é a cultivar mais rústica da espécie, despontando em áreas onde

outras cultivares normalmente não se adaptariam, como em climas secos e solos menos férteis.

7. BRS Zuri: lançada em 2014, essa cultivar foi selecionada com base no potencial produtivo, no desempenho animal e na resistência às cigarrinhas-das-pastagens e à mancha foliar (Embrapa, 2014; Embrapa, 2018).

8. BRS Tamani: primeira cultivar híbrida lançada em 2015, obtida a partir do cruzamento entre dois genótipos pré-selecionados da coleção da Embrapa Gado de Corte. Essa cultivar foi selecionada com base no seu porte baixo, no potencial produtivo, no valor nutritivo, na resistência à cigarrinha-das-pastagens e nas maiores facilidade e flexibilidade de manejo, sendo indicada para diversificação das pastagens no bioma Cerrado (Embrapa, 2015; Jank *et al.*, 2017b).

9. BRS Quênia: lançada em 2017, essa também é uma cultivar híbrida e apresenta a maior facilidade de manejo entre as forrageiras de porte médio a alto, devido à sua abundância de folhas em colmos tenros que não alongam facilmente. Nos ensaios de pastejo conduzidos pela Embrapa, essa cultivar proporcionou melhores desempenhos por animal e/ou por área quando comparada com as tradicionais Mombaça e Tanzânia (Jank *et al.*, 2017a; Jank *et al.*, 2017b).

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

Até os anos 50, a cultivar Colonião era estabelecida quase exclusivamente por propagação vegetativa, por meio da partição de touceiras, porém, atualmente, o plantio das cultivares dessa espécie é realizado por meio de sementes (Alves *et al.*, 2008).

No passado, havia grandes desafios no estabelecimento de espécies por meio do plantio de sementes, uma vez que estas eram de má qualidade, principalmente no que se referia à pureza e à germinação (Zimmer *et al.*, 2008). A maioria dos genótipos dessa espécie apresenta baixa germinação no laboratório, e a qualidade da semente é frequentemente baixa devido à maturação desuniforme e à dormência, sendo essa última em virtude de restrições físicas na semente (Harty *et al.*, 1983 e Who *et al.*, 1991 *apud* Usberti e Martins, 2007).

Na atualidade, a grande maioria das empresas que comercializam sementes oferece produtos de boa qualidade, algumas das quais, inclusive, já oferecem sementes com alta pureza e valor cultural (VC) e, em algumas situações, com o recobrimento das sementes, o que favorece a semeadura e a germinação (Zimmer *et al.*, 2008). De acordo com a Instrução Normativa nº 30, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, o padrão mínimo de pureza e germinação para comercialização de sementes certificadas dessa espécie é 50 e 40%, respectivamente (Brasil, 2008).

A quantidade de sementes utilizadas por unidade de área ou taxa de semeadura tem sido outro fator limitante no estabelecimento de pastagens. A germinação das sementes viáveis varia muito em função das condições climáticas e da espécie, mas, de modo geral, de 20 a 60% das sementes viáveis germinam no campo. Tendo em vista esses fatores, é recomendável aumentar a taxa de semeadura para corrigir essas deficiências (Zimmer *et al.*, 2008). De maneira geral, para o estabelecimento dessa espécie, recomenda-se a semeadura de 3,0 a 4,0 kg/ha de sementes puras viáveis (SPV), a uma profundidade de 2 a 5 cm, o que pode ser realizado com uso de grade niveladora aberta ou semeadora regulada para tal profundidade (Pereira *et al.*, 2016; Jank *et al.*, 2017a).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

Em geral, esse capim adapta-se desde áreas com precipitações anuais de 650-800 mm até zonas com precipitações superiores a 3.000 mm anuais e ocorre em altitudes desde o nível do mar até 1.800 metros. O cultivo desse capim é normalmente restrito a áreas bem drenadas, podendo ser cultivado em solos arenosos ou argilosos, desde que haja correção da fertilidade (Alves *et al.*, 2008).

Segundo Cooper e Tainton (1968) *apud* Pedreira *et al.* (2009), a faixa de temperatura ótima para espécies forrageiras tropicais situa-se entre 30 e 35°C, com, virtualmente, nenhuma produção ocorrendo abaixo de 15°C. Corroborando essa consideração, Mello *et al.* (2001) relataram que a taxa máxima de fotossíntese da cultivar Tanzânia reduz em condições de temperatura superior a 35°C. Somado a isso, em um estudo com cinco cultivares dessa espécie, Moreno (2004) calculou os valores de T_{Bi} (temperatura base inferior), ou seja, a temperatura mínima a partir da qual não ocorre mais crescimento vegetativo. Os valores encontrados foram

16,2; 15,6; 17,5; 17,5 e 17,1°C para as cultivares Atlas, Massai, Tobiatã, Mombaça e Tanzânia, respectivamente, indicando que, de maneira geral, as cultivares dessa espécie são pouco tolerantes a baixas temperaturas (Pedreira *et al.*, 2009).

Em virtude de seu elevado potencial de produção, esse capim é indicado para solos com fertilidade média a alta. As doses específicas dos nutrientes a serem aplicados, seja na fase de estabelecimento ou de manutenção, devem ser baseadas na análise química do solo e nas metas de produção animal, sempre com suporte de profissionais capacitados. Entretanto, com base em materiais técnicos específicos para as cultivares mais novas, as recomendações de níveis e/ou de aplicação de nutrientes seriam (Embrapa, 2014; Embrapa, 2015; Jank *et al.*, 2017a) as seguintes.

Estabelecimento

- Saturação por bases (%): 45 a 50.
- Teor de fósforo (mg/dm³): 4-5 (solo argiloso) a 18-21 (solo muito argiloso).
- Teor de potássio (mg/dm³): > 50.
- Aplicação de nitrogênio (kg/ha): 50.
- Aplicação de enxofre (kg/ha): 30.
- Aplicação de FTE (*Fritted Trace Elements*) contendo cobre, zinco, boro e molibdênio (kg/ha): 40 a 50.

Manutenção

- Calagem: realizar quando os teores de cálcio e magnésio forem inferiores a 1,5 e 0,5 cmolc/dm³, respectivamente.
- Aplicação de fosfato (P₂O₅) (kg/ha): 40 a 80, objetivando manter os teores de fósforo no solo em cerca de 80% dos valores de estabelecimento.
- Teor de potássio (mg/dm³): > 50.

- Aplicação de nitrogênio (kg/ha): variável em função do nível de produção desejado. Produções de 20 arrobas/ha/ano têm sido descritas para doses entre 120 e 150 kg de nitrogênio/ha/ano, parceladas durante a estação chuvosa.

É importante destacar que estudos conduzidos em parcelas e/ou em casa de vegetação têm demonstrado que algumas cultivares desse capim possuem potencial para responder a níveis mais elevados de adubação nitrogenada. Aumentos lineares de produção de massa seca são descritos para doses de até 320 kg/ha/ano para as cultivares Mombaça (Pereira *et al.*, 2012) e Tanzânia (Freitas *et al.*, 2012), ou de até 400 kg/ha/ano para as cultivares BRS Tamani (Martuscello *et al.*, 2019) e BRS Quênia (Martuscello *et al.*, 2018).

PRAGAS E DOENÇAS

Para as gramíneas forrageiras tropicais, a resistência às cigarrinhas-das-pastagens é um atributo crítico, uma vez que o controle químico apresenta limitações econômicas e ecológicas para a maioria das modalidades de uso nas várias regiões do Brasil (Jank *et al.*, 2017a). Em virtude disso, essa espécie assume importante papel, uma vez que, de maneira geral, suas cultivares são resistentes às cigarrinhas-das-pastagens, não causando o inseto maiores problemas à exploração dessa forrageira (Jank *et al.*, 2013a). Na literatura, há registros da ocorrência de ataque de outros insetos, como a lagarta desfolhadora curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*) (Jank *et al.*, 2010; Jank *et al.*, 2017a), apesar de essas serem consideradas pragas ocasionais em pastagens (Valério, 2013). De acordo com publicações técnicas, as cultivares BRS Tamani (Embrapa, 2015) e BRS Zuri (Embrapa, 2014), assim como as demais, são susceptíveis ao nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*).

Com o aumento das áreas de pastagens cultivadas e, muitas vezes, em monocultivo, a ocorrência de doenças se torna mais preocupante. Exemplo disso é a redução na produtividade de genótipos de *M. maximus*, infectados com a doença mancha foliar, causada pelo fungo *Bipolaris maydis* Shoemaker (Santos *et al.*, 2015). Apesar de poder incidir em outras espécies, essa doença afeta mais severamente as cultivares de *M. maximus*. Os sintomas dessa doença se caracterizam por manchas de coloração castanha, pequenas e elípticas, que evoluem em tamanho e passam a exibir centros de cor parda a marrom, circundados por halo marrom escuro

(Marchi *et al.*, 2011). Em ataques severos, as lesões coalescem, formando largas áreas escuras e necróticas, que afetam toda a parte aérea da planta (Martinez *et al.*, 2010). Essa doença pode ocorrer em qualquer estágio de desenvolvimento da planta, sendo mais importante na fase da formação da pastagem, e, como estratégias de controle, ressalta-se o uso de cultivares resistentes e de fungicidas, especialmente em campos de produção de sementes (Marchi *et al.*, 2011). Segundo Jank *et al.* (2017a), a cultivar BRS Quênia apresentou grau de resistência ao fungo superior à cv. Tanzânia, semelhante às cvs. Mombaça e Massai, e inferior à cv. BRS Zuri.

Outras doenças, como a mela-das-sementes (*Claviceps sulcata*) e a cárie-do-sino (*Tilletia ayresii*), também acometem as plantas desse capim, comprometendo a produtividade e/ou a qualidade das sementes (Marchi *et al.*, 2011).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Nos sistemas de produção animal, a utilização das cultivares de *M. maximus* tem sido principalmente na forma de pastagens, em virtude de ser a espécie forrageira mais produtiva propagada por sementes, além de apresentar abundante produção de folhas longas, porte elevado e alta aceitabilidade pelos animais (Jank *et al.*, 2010). Entretanto, a conservação do excedente produzido no período chuvoso tem permitido ganhos em eficiência no manejo das pastagens e minimização dos custos de alimentação, em razão do menor custo por tonelada de matéria seca (MS) obtido com esse volumoso conservado (Coan *et al.*, 2008), seja na forma de silagem ou de feno.

Pastagem

Em razão do hábito de crescimento, do elevado potencial produtivo e do acentuado alongamento de colmo, essas gramíneas são exigentes em manejo do pastejo (Jank *et al.*, 2013b). Diferentes critérios têm sido propostos para o manejo do pastejo de cultivares desse capim, tendo sido recomendado, para a maioria das cultivares, o uso de lotação rotativa, devido ao rápido alongamento de colmo da maioria das cultivares. Exceção a essa recomendação seria o capim-massai, de porte mais baixo, que tem mostrado bons resultados também quando manejado em regime de lotação contínua (Paciullo e Gomide, 2016).

Nos últimos anos, uma série de trabalhos, conduzidos por grupos de pesquisa em diferentes regiões do país, permitiu acumular conhecimento para o desenvolvimento de técnicas e estratégias de manejo capazes de explorar o máximo potencial produtivo das gramíneas tropicais, por meio da avaliação de respostas morfofisiológicas e morfogênicas das plantas forrageiras. Em resumo, a utilização do pasto quando o dossel intercepta 95% da luz incidente (IL) tem trazido benefícios em termos de eficiência do pastejo, valor nutritivo e produção de leite/carne por unidade de área (Da Silva e Nascimento Júnior, 2007). Esses estudos também mostraram grande correlação entre a altura do dossel e sua IL, indicando que a altura do dossel poderia ser usada como alvo de manejo confiável para monitoramento da frequência e da intensidade de pastejo (Euclides *et al.*, 2014).

Com base nesses estudos, foram compiladas as recomendações das metas de altura do dossel forrageiro tanto na condição pré-pastejo quanto na condição pós-pastejo, para as principais cultivares dessa espécie (Tabela 2). Vale ressaltar que, para as cultivares mais novas, verifica-se certa variação nas recomendações de altura, ainda que tais valores tenham sido definidos com base no critério de 95% de IL. Condições experimentais e histórico de uso da área experimental podem auxiliar a explicar tais variações, conforme discutido por Valote *et al.* (2021). Diante dessa situação, evidencia-se a necessidade de ainda mais estudos para consolidar as recomendações das metas de altura do dossel, especialmente para as cultivares mais novas.

Conforme descrito na Tabela 2, as metas de altura para pós-pastejo abrangem um intervalo e não apenas um valor fixo. No sentido de otimizar a ingestão de pasto e com base nos estudos de comportamento animal em pastejo, a estratégia de adotar metas de altura pós-pastejo que não excedam o valor de 40-50% da altura pré-pastejo permite otimizar a taxa de ingestão de forragem e, conseqüentemente, o desempenho animal (Carvalho, 2013). Segundo Carvalho *et al.* (2017), quando o resíduo pós-pastejo em pastagens de capim-mombaça subiu de 30 para 50 cm, houve aumento de 3,3 litros de leite/vaca/dia (15,8 x 19,1 litros/dia).

Para a adoção das metas de altura do dossel forrageiro descritas acima, passa a ser necessário assumir um intervalo de pastejo variável, recomendação essa diferente do que tradicionalmente se vinha fazendo nos sistemas de produção. Nesse sentido, Fernandes *et al.* (2020) reportaram aumento de 9% na ingestão de pasto (13,3 x 14,5 kg de matéria seca /dia) e 15% na produção de leite (11,5 x 13,1 kg/dia), quando o manejo passou de intervalo de pastejo

fixo (30 dias) para intervalo de pastejo variável, a fim de alcançar IL de 95% no pré-pastejo do capim-tanzânia.

Tabela 2. Metas para manejo do pastejo para diferentes cultivares de *Megathyrus maximus*

Cultivar	Lotação rotativa (metas de altura, cm)		Lotação contínua (cm)	Fonte
	Pré-pastejo	Pós-pastejo		
Aruana	30	15		Zanini <i>et al.</i> (2012)
Massai	55	15 a 30	40	Barbosa <i>et al.</i> (2010); Pereira <i>et al.</i> (2016)
Milênio	90	30 a 50		Barbosa <i>et al.</i> (2009)
Mombaça	90	30 a 50		Carnevalli <i>et al.</i> (2006)
Tanzânia	70	25 a 50		Barbosa <i>et al.</i> (2007)
BRS Zuri	70 a 75	30 a 35		Embrapa (2014)
BRS Zuri	89	49		Valote <i>et al.</i> (2021)
BRS Tamani	35	20 a 25		Cavalli (2016); Tesk <i>et al.</i> (2020)
BRS Quênia	55	35		Tesk <i>et al.</i> (2020)
BRS Quênia	78	45		Valote <i>et al.</i> (2021)

Nos últimos anos, têm sido crescentes o interesse e a adoção de sistemas mistos como alternativa para intensificação da produção animal em pastagens, seja por meio da integração lavoura-pecuária, da integração lavoura-pecuária-floresta, dos sistemas silvipastoris, entre outros. Nesses dois últimos modelos, é importante que a escolha da forrageira leve em consideração sua capacidade de adaptação à condição de sombreamento, que provoca alterações morfofisiológicas e no valor nutritivo da forrageira (Almeida *et al.*, 2015). Em revisão da literatura sobre esse tema, esses autores afirmaram que as gramíneas forrageiras são mais sensíveis ao sombreamento na fase de estabelecimento e que, para níveis de sombreamento de 30 a 50%, gramíneas da espécie *M. maximus* (cvs. Aruana, Mombaça, Tanzânia, Massai) têm sido consideradas tolerantes e com produção satisfatória. Esses sistemas são mais complexos e requerem maior nível de conhecimento para sua implementação, de maneira que as medidas de IL e, conseqüentemente, a definição das metas de altura para manejo do pastejo, particularmente metas pré-pastejo, deveriam ser feitas tomando por base a copa total (combinação árvore +

pasto), que, por sua vez, varia com a espécie/tipo, a densidade e o arranjo do componente arbóreo, a idade ou a altura da árvore, a época do ano, entre outros (Crestani e Da Silva, 2015).

Silagem

As gramíneas tropicais têm grande potencial para uso na forma de silagem em regiões de clima quente, uma vez que apresentam elevado potencial produtivo, porém essa produção se concentra nos meses chuvosos. Nesse sentido, a ensilagem se mostra como ferramenta para permitir um aproveitamento mais eficiente dessa forragem produzida em poucos meses, ao longo de todo o ano (Daniel *et al.*, 2019). Entretanto, a ensilagem de capins tropicais apresenta desafios em virtude de a capacidade de fermentação não ser ideal, consequência da combinação de baixos teores de matéria seca (MS), teores medianos de carboidratos solúveis (CHOs) e uma alta capacidade tampão (CT) (Jobim e Nussio, 2013).

A fim de superar esses desafios, estudos foram conduzidos na tentativa de identificar alternativas para melhorar o perfil fermentativo e reduzir as perdas de matéria seca (MS) em silagens de capins tropicais (Tomaz *et al.*, 2018). Em um primeiro momento, os estudos foram direcionados no sentido de se determinar qual seria o momento ideal de corte do capim para o processo de ensilagem. Os estudos utilizavam, até então, dias de rebrotação como indicador para sugerir o momento de colheita do capim. De maneira geral, a recomendação para ensilagem das principais cultivares de *M. maximus* parece ser a colheita do capim com 50-60 dias de rebrota, conforme demonstrado por Santos *et al.* (2014) para o capim-mombaça (55-65 dias), Coan *et al.* (2005) para o capim-tanzânia e o capim-mombaça (45-60 dias), e Calderon (2021) para o capim-mombaça, o BRS Zuri e o BRS Quênia (50 dias). Entretanto, essas recomendações precisam ser interpretadas com cautela, uma vez que sua aplicação muitas vezes está restrita ou condicionada para características de clima, fertilidade do solo, adubação e época do ano semelhantes àquelas em que o estudo foi conduzido. Nesse sentido, equivalente ao que tem sido aplicado para o manejo de pastagens, a altura do pasto poderia ser utilizada como critério mais apropriado para definição do momento de colheita. Em estudo conduzido com esse propósito, Tomaz *et al.* (2018) avaliaram os efeitos da altura da planta no momento do corte (70, 90, 110, 130 e 150 cm) para ensilagem do capim-mombaça. Com base no coeficiente de fermentação (CF), que associa teor de MS, concentração de CHOs e CT, esses autores recomendaram a colheita do capim com 130 cm de altura. Essa altura foi adequada para

proporcionar o valor máximo de CF e otimizar a produtividade, porém havendo certo grau de comprometimento do valor nutricional.

Associada à definição do momento ideal de colheita do capim, a utilização do emurchecimento ou de aditivos são pontos críticos para reduzir o risco de fermentação butírica e de produção de efluentes (Nussio, 2005). Apesar de ser uma estratégia para reduzir o teor de umidade em capins de porte baixo e colmo fino, para capins de porte alto e colmo grosso, como a maioria das cultivares de *M. maximus*, o emurchecimento não é tão eficiente, além de operacionalmente ser mais desafiador (Daniel *et al.*, 2019). Todavia, com o avanço tecnológico e o aumento do número de máquinas que realizam as operações envolvidas no processo de ensilagem e fenação, a realização do emurchecimento prévio para produção de silagem de capins de porte elevado tem se tornado possível e viável do ponto de vista operacional.

Como alternativa ao processo de emurchecimento, pode-se destacar a utilização de aditivos sequestrantes de umidade. De maneira geral, o uso desses aditivos em silagens de capins tropicais tem proporcionado reduções dos valores de pH, do nitrogênio amoniacal, do ácido butírico e da produção de efluentes das silagens, associadas ao aumento do teor de ácido láctico (Schmidt *et al.*, 2014; Silva *et al.*, 2019). Em relação ao valor nutricional da silagem, os efeitos nem sempre são favoráveis, especificamente quando o aditivo sequestrante de umidade apresenta baixo valor nutricional (Bernardes *et al.*, 2018).

Em virtude da elevada capacidade de retenção de água e da disponibilidade de substrato para a fermentação (carboidratos solúveis), a polpa cítrica é um aditivo sequestrante de umidade com resultados positivos na ensilagem de capins tropicais. Em dois estudos com silagens de cultivares de *M. maximus*, o uso de polpa cítrica foi eficiente em melhorar o processo fermentativo e o valor nutricional, além de reduzir as perdas de MS. Nesses estudos, a polpa cítrica foi adicionada na proporção de 10% da matéria verde da silagem de capim-tanzânia (Coan *et al.*, 2007) ou da matéria orgânica da silagem de capim-mombaça (Tomaz *et al.*, 2018). Para realizar esse procedimento em silos convencionais e de grande escala, é importante haver um planejamento prévio da operação, a fim de garantir adequada homogeneização do aditivo à forragem.

Outra estratégia para ensilagem de capins tropicais seria a utilização de inoculantes, sendo no país muitos deles baseados em bactérias ácido-láticas (Daniel *et al.*, 2019). Ao revisarem a literatura sobre o assunto, Silva *et al.* (2019) observaram que, de 102 estudos, em

apenas 10 o uso de inoculantes havia sido objeto único de avaliação. Segundos esses autores, apesar do pequeno número de estudos, os resultados foram positivos em relação ao perfil fermentativo e às perdas de MS. Em contrapartida, Daniel *et al.* (2019) afirmaram que, no caso de silagens de gramíneas tropicais com elevado teor de umidade, os efeitos do uso de inoculantes têm sido inconsistentes. Assim, ainda se fazem necessários mais estudos, uma vez que, quando se fala em silagem de capim tropical, existem muitas diferenças quanto a espécies/cultivares, momento de colheita, manejo, entre outros.

Feno

No Brasil, a maior parte do feno comercializado provém do capim-tifton 85, seguido pelas gramíneas coast-cross, vaquero, jiggs, azevém e a leguminosa alfafa (Neres *et al.*, 2017). Todavia, a fenação não se restringe ao cultivo de áreas exclusivas para corte e comercialização, sendo também possível sua utilização para o aproveitamento do excesso de produção das pastagens no período das chuvas, proporcionando melhor aproveitamento da forragem produzida.

Em virtude do porte e do diâmetro do colmo elevados de algumas cultivares de *M. maximus* quando comparadas às tradicionais gramíneas utilizadas para produção de feno, o processo de desidratação da forragem para produção de feno pode tornar-se demasiadamente lento, aumentando os riscos de perdas no processo. Nesse sentido, é fundamental que a planta seja cortada em estágio de crescimento que proporcione maior proporção de folhas e colmos de diâmetros menores. Ao avaliarem a curva de desidratação do capim-colonião cortado entre 51 e 93 dias de rebrota, Paulino *et al.* (1998) observaram que o ponto de feno foi atingido após 26 horas do corte. Para o capim-tifton 85, Ames (2012) relatou que o ponto de feno para o capim cortado aos 111 dias de rebrota foi obtido após 28 horas do corte. Vale ressaltar que o estudo avaliando a curva de desidratação do capim-colonião foi realizado durante o mês de fevereiro, no estado de São Paulo, onde foram registradas temperaturas médias entre 25,1 e 26,1°C. Em contrapartida, o estudo avaliando o capim-tifton 85 foi feito entre os meses de agosto e setembro, no estado do Paraná, onde foram registradas temperaturas médias entre 15,7 e 17,5°C. Mesmo quando colhido em estágio vegetativo mais avançado e exposto a condições climáticas menos favoráveis ao processo de fenação, o capim-tifton 85 apresentou velocidade de

desidratação semelhante ao capim-colonião, evidenciando que gramíneas de porte baixo e colmo fino apresentam maior aptidão para o processo de fenação.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

O potencial de utilização das cultivares de *M. maximus* como volumoso para alimentação de ruminantes tem sido demonstrado em diferentes estudos ao longo dos anos, basicamente na forma de pastagem e de silagem.

Pastagem

Com base no conhecimento adquirido por meio dos estudos sobre as respostas morfofisiológicas e morfogênicas das plantas forrageiras em ambiente tropical, tem sido possível obter pastagens com elevado potencial produtivo e bom valor nutricional. Conforme poder ser verificado a partir da compilação de diferentes estudos (Tabela 3), quando manejadas intensivamente e seguindo as recomendações de manejo já mencionadas acima (Tabela 2), as pastagens das diferentes cultivares de *M. maximus* têm apresentado, em média, valores de 15,9 (11,0 a 20,9), 66,9 (57,1 a 77,2) e 61,6% (48,7 a 66,6) para teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da MS (DIMVS), respectivamente.

Apesar de os valores médios indicarem bom valor nutricional, verifica-se que há expressiva amplitude dos valores, o que, em parte, está relacionado a fatores como época (seca x chuvas), duração (fração ou período total das chuvas), condições edafoclimáticas e nível de fertilização praticado nos estudos. Apesar do elevado número e dos recentes lançamentos de novas cultivares, os estudos, em sua maioria, têm utilizado as cultivares Tanzânia e Mombaça, refletindo o que provavelmente ainda ocorre nos sistemas de produção atualmente. Segundo Paciullo e Gomide (2016), no início dos anos 2000 a cultivar Tanzânia experimentou um aumento considerável nas áreas plantadas para o pastejo de vacas leiteiras, porém a cultivar Mombaça se tornou, nos últimos anos, a principal cultivar em sistemas de produção de leite a pasto.

Tabela 3. Valor nutricional das pastagens de diferentes cultivares de *Megathyrsus maximus* manejadas intensivamente

Parâmetro	Número de observações	Média	Desvio-padrão
MS ¹	23	21,0	3,1
MO ²	19	90,0	1,4
PB ²	43	15,9	2,6
FDN ²	43	66,9	3,7
FDA ²	23	34,0	2,4
Lig ²	25	3,8	0,8
EE ²	19	3,3	1,3
DIVMO ²	13	60,4	3,7
DIVMS ²	21	61,6	5,0

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra insolúvel em detergente neutro; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; Lig = lignina; EE = extrato etéreo; DIVMO = digestibilidade *in vitro* da MO; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da MS; ¹% da matéria natural; ²% da matéria seca. Elaborado com base em: Santana *et al.* (2013), Moura *et al.* (2014), Euclides *et al.* (2015), Kozerski *et al.* (2017), Euclides *et al.* (2018), Freitas (2019), Freitas *et al.* (2019), Alvarenga *et al.* (2020), Fernandes *et al.* (2020), Oliveira *et al.* (2020), Ramalho *et al.* (2020), Malacco *et al.* (2021).

O potencial de produção quando vacas leiteiras são manejadas em pastagens sem suplementação com concentrado tem sido próximo de 10-11 kg de leite/vaca/dia (Santos *et al.*, 2005; Oliveira *et al.*, 2014). Esses níveis de produção são consequência do baixo potencial genético dos animais utilizados e/ou da estratégia de manejo do pastejo aplicada no estudo. No estudo de Santos *et al.* (2005), por exemplo, a estratégia adotada foi uso de intervalo de pastejo fixo de 33 dias. Em contrapartida, quando se associam animais de maior potencial genético, suplementação adequada com concentrado e manejo intensivo das pastagens, os estudos têm demonstrado ser possível alcançar níveis elevados de produtividade de leite (Tabela 4), com valores de até 34-36 kg de leite/vaca/dia. Em relação ao potencial para produção de carne, os estudos com cultivares de *M. maximus* têm relatado ser possível alcançar ganhos de peso de até 795 gramas/dia sem uso de suplementação com concentrado. Ao se fazer uso de concentrados em níveis de 0,6-0,8% do peso vivo, os valores de desempenho sobem para 970-982 gramas/dia (Tabela 4). O manejo eficiente das pastagens formadas com as cultivares de *M. maximus*, associado ao uso da suplementação com concentrado, tem proporcionado não apenas elevados

desempenhos individuais mas também elevadas taxas de lotação (10-12 UA/ha), conforme demonstrado na compilação de dados de estudos conduzidos com bovinos de leite e de corte.

Silagem

O valor nutricional da silagem de capim é consequência das características da forragem no momento de sua colheita (idade, estágio de maturidade, nível de fertilização, entre outros), da eficiência do processo de ensilagem e do uso de aditivos. Diferentemente do que ocorre quando as cultivares de *M. maximus* são utilizadas na forma de pastagens, para a ensilagem, o capim é colhido em estágio mais avançado de maturidade, buscando-se uma melhor capacidade de fermentação, o que, por sua vez, reflete em um volumoso com teor mais elevado de carboidratos fibrosos e lignina, além de menor digestibilidade. Conforme discutido acima, em virtude dos baixos teores de MS no momento de corte do capim para a ensilagem, uma possível estratégia para minimizar esse desafio seria o uso de aditivos sequestrantes de umidade. Quando o aditivo utilizado possui alto valor nutricional, como polpa cítrica ou milho moído, seu uso tem impacto positivo sobre a fermentação, bem como sobre o valor nutricional da silagem, quase sempre reduzindo os teores de carboidratos fibrosos e aumentando a digestibilidade (Tabela 5).

Silagens produzidas com capins tropicais têm sido um dos volumosos mais utilizados nos confinamentos no Brasil, em virtude de algumas vantagens, como elevada produção anual por área, perenidade, baixo risco de perda e maior flexibilidade de colheita (Santos *et al.*, 2016). Em levantamento realizado com nutricionistas de confinamento de gado de corte no Brasil, Silvestre e Millen (2021) relataram que a silagem de capim foi o terceiro e o segundo alimento mais utilizado como primeiro e segundo volumoso nas dietas, respectivamente. Com base em cinco estudos nos quais o volumoso base da dieta de confinamento foi a silagem de alguma das cultivares de *M. maximus*, o ganho de peso obtido variou entre 410 gramas/dia, quando a inclusão de volumoso foi de 80% da MS, e 1.510 g/dia, quando a inclusão foi de 35% da MS (Tabela 6).

No levantamento de Silvestre e Millen (2021), a inclusão média de volumoso (principalmente silagem de milho) na dieta de confinamento foi de 16,75% da MS, para um desempenho médio relatado de 1.580 gramas/dia para bois em terminação.

Tabela 5. Valor nutricional das silagens de cultivares de *Megathyrsus maximus* com e sem uso de aditivos

Parâmetro	Sem aditivo		Sequestrante de umidade		Inoculante	
	n	Média ± DP	n	Média ± DP	n	Média ± DP
Rebrota ¹	21	55,1 ± 14,6	8	45,3 ± 21	7	56,4 ± 17,4
Altura ²	8	1,5 ± 0,2	7	1,4 ± 0,1	2	1,3 ± 0,0
Inclusão ³				13,3 ± 5,2		
MS ⁴	24	23,8 ± 6,3	9	27,0 ± 2,3	9	21,7 ± 2,9
MO ⁵	9	90,6 ± 1,4	7	92,0 ± 0,6	1	89,2
PB ⁵	23	8,0 ± 1,7	8	9,6 ± 1	9	8,6 ± 1,6
FDN ⁵	24	65,6 ± 6,3	9	58,2 ± 9	9	66,3 ± 8,7
FDA ⁵	16	41,2 ± 7,7	9	35,8 ± 5,7	9	37,9 ± 10,5
Lig ⁵	10	7,6 ± 1,7	8	5,3 ± 1,4	3	6,7 ± 1,5
DIVMO ⁵	8	45,2 ± 5,4	7	58,1 ± 6,5	2	50,3 ± 2,4
DIVMS ⁵	1	53,6 ± 0	1	57,4 ± 0	2	54,3 ± 0,9
pH	15	4,5 ± 0,5	8	4,3 ± 0,4	8	4,9 ± 0,2
N-NH ₃ ⁶	23	8,7 ± 2,6	8	15,7 ± 11,6	8	9,6 ± 3,9
Ácido láctico ⁵	12	3,7 ± 1,7	7	2,3 ± 1,4	8	2,2 ± 1,9
Ácido acético ⁵	12	2,2 ± 1	7	2,8 ± 1,1	8	1,6 ± 1,7
Ácido butírico ⁵	10	1,0 ± 2,1	4	0,6 ± 0,7	8	0,9 ± 1,7

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra insolúvel em detergente neutro; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; Lig = lignina; DIVMO = digestibilidade *in vitro* da MO; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da MS; N-NH₃ = nitrogênio amoniacal; ¹dias; ²cm; ³inclusão do aditivo sequestrante de umidade em % da matéria natural ou matéria orgânica; ⁴% da matéria natural; ⁵% da matéria seca; ⁶% do nitrogênio total; n = número de observações; DP = desvio-padrão. Elaborado com base em: Coan *et al.* (2005), Paziani *et al.* (2006), Tavares *et al.* (2009), Vasconcelos *et al.* (2009), Vieira *et al.* (2010), Santos *et al.* (2014), Tomaz *et al.* (2018), Calderon (2021).

Nesse sentido, verifica-se o potencial para utilização das silagens de capim em dietas de confinamento, desde que seja econômica e operacionalmente mais viável em comparação às demais forrageiras. Em estudo conduzido para avaliar a viabilidade econômica do confinamento de bovinos alimentados com silagens dos capins tanzânia e Marandu em comparação à silagem

de milho, Coan *et al.* (2008) relataram que as dietas compostas pelas silagens dos capins apresentaram, em média, 79,5% do ganho de peso proporcionado pela silagem de milho, embora com um custo por arroba 3,94% superior.

Tabela 6. Desempenho de bovinos alimentados com silagens de diferentes cultivares de *Megathyrsus maximus*

Fonte	Cultivar	Rebrota	Categoria	Inclusão de silagem (% MS)	Desempenho (g/dia)	
					Mínimo	Máximo
Paziani <i>et al.</i> (2006)	Tanzânia	90	Novilhas de corte (308 kg)	55%	950	1.100
Vieira (2007)	Mombaça	100	Garrotes (402 kg)	35 a 80%	410	1.510
Coan <i>et al.</i> (2008)	Tanzânia	97	Garrotes (24 m; 369 kg)	38 a 62%	780	820
Silva <i>et al.</i> (2012)	Mombaça		Garrotes (33 m; 332 kg)	44%	1.106	1.229
Santos <i>et al.</i> 2016)	Mombaça	91	Garrotes (372 kg)	60%	730	850

MS = matéria seca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De origem africana, a espécie *Panicum maximum* Jacq., que, a partir de 2003, passou a ser classificada como *Megathyrsus maximus* (Jacq.), é a forrageira mais produtiva propagada por sementes, sendo muito utilizada nos sistemas de produção animal no país na forma principalmente de pastagens, mas também de silagem. Com base nos materiais genéticos introduzidos por meio do convênio com o instituto de pesquisa francês OSTORM, a Embrapa passou a desenvolver um contínuo e importante programa de melhoramento e lançamento de novas cultivares dessa espécie, sendo as últimas cultivares lançadas a BRS Zuri, a BRS Tamani e a BRS Quênia.

O cultivo desse capim é normalmente restrito a áreas bem-drenadas, podendo ser em solos arenosos ou argilosos, desde que haja correção da fertilidade, uma vez que, devido a seu elevado potencial de produção, esse capim é indicado para solos com fertilidade média a alta. Em geral, as cultivares desse capim são resistentes às cigarrinhas-das-pastagens, que é um atributo crítico para gramíneas forrageiras tropicais. Apesar de poder incidir em outras espécies, a doença mancha foliar, causada pelo fungo *Bipolaris maydis* Shoemaker, afeta mais severamente as cultivares de *M. maximus*, sendo mais importante na fase da formação da pastagem. Como estratégias de controle dessa doença, ressalta-se o uso de cultivares resistentes, como a BRS Zuri, e de fungicidas, especialmente em campos de produção de sementes.

Nos sistemas de produção animal, a utilização das cultivares de *M. maximus* tem sido principalmente na forma de pastagens, em virtude de ser a espécie forrageira mais produtiva propagada por sementes, além de apresentar abundante produção de folhas longas, porte elevado e alta aceitabilidade pelos animais. Com base no conhecimento acumulado nos últimos anos por meio de trabalhos conduzidos por grupos de pesquisa em diferentes regiões do país, para a avaliação de respostas morfofisiológicas e morfogênicas das plantas forrageiras, tem sido possível obter pastagens com elevado potencial produtivo e bom valor nutricional. A partir de dados compilados de diferentes estudos, as pastagens das diferentes cultivares de *M. maximus* manejadas intensivamente têm apresentado, em média, valores de 15,9; 66,9 e 61,6% para teores de PB, FDN e DIVMS, respectivamente. Combinado com a utilização de animais de alto potencial genético e o uso da suplementação adequada com concentrado, o manejo intensivo das pastagens tem demonstrado ser possível alcançar níveis elevados de produtividade de leite (34-36 kg/vaca/dia) e carne (970-982 gramas/dia), além de altas taxas de lotação (10-12 UA/ha).

A ensilagem de capins tropicais pode ser uma ferramenta para permitir um aproveitamento mais eficiente do excedente da forragem produzida no período chuvoso, porém apresenta desafios em virtude de a capacidade de fermentação dos capins tropicais não ser adequada. Para superar esses desafios, fatores como a definição do momento ideal para corte do capim e o uso de aditivos são fundamentais. De maneira geral, a recomendação para ensilagem das principais cultivares de *M. maximus* parece ser a colheita do capim com 50-60 dias de rebrota, porém tem havido uma proposição para que o momento de colheita seja definido pela altura da planta, semelhante ao que tem sido aplicado para o manejo de pastagens. Para o capim-mombaça, um estudo recente demonstrou que, com base no coeficiente de fermentação, a colheita do capim deveria ocorrer quando esse atinge 130 cm de altura. A utilização do

emurchecimento ou de aditivos é ponto crítico para melhorar a fermentação e reduzir possíveis perdas. Em virtude de ser um capim de porte médio-alto e colmo grosso, o emurchecimento pode não ser tão eficiente, além de operacionalmente ser mais desafiador na confecção de silagens de cultivares de *M. maximus*. O uso de aditivos sequestrantes de umidade em silagens de capins tropicais tem proporcionado redução das perdas, melhor padrão de fermentação e possibilidade de melhora no valor nutricional da silagem, quando o aditivo apresenta bom valor nutricional. As silagens de cultivares de *M. maximus* têm potencial para utilização nas dietas de confinamentos no Brasil, sendo descritos na literatura valores de ganho de peso entre 410 e 1.510 gramas/dia quando a inclusão de volumoso foi de 80 e 35% da MS, respectivamente. Apesar desse potencial, é importante que a utilização de silagens de capins nas dietas seja econômica e operacionalmente mais viável em comparação às demais forrageiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, R. G. *et al.* 2015. Sistemas mistos como alternativa para a intensificação da produção animal em pastagens: integração lavoura-pecuária e lavoura-pecuária-floresta. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 27, Piracicaba, 2015. *Anais...* Piracicaba: FEALQ. p. 57-82.
- Alvarenga, C. A. F. *et al.* 2020. Animal performance and sward characteristics of Mombaça guineagrass pastures subjected to two grazing frequencies. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, v. 8, n. 1, p. 1-10.
- Alves, S. J.; Moraes, A. De; Canto, M. W. Do; Sandini, I. 2021. Espécies forrageiras recomendadas para produção animal. Londrina: Fundeppec, 2008. Disponível em: <Disponível em: https://www.fcav.unesp.br/Home/departamentos/zootecnia/ANACLAUDIARUGGIERI/especies_forrageiras.pdf>. Acesso em: 28 nov.
- Ames, I. W. J. 2012. Sistemas de produção de feno de capim tifton 85 no inverno. Marechal Cândido Rondon: Unioeste, 2012. 81f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste.
- Barbosa, R. A. *et al.* 2007. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.3, p.329-340.
- Barbosa, R. A.; Rosa, P. R.; Lima, G. O. 2010. Capim-massai manejado em diferentes combinações de intensidade e frequência de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47, Salvador, 2010. *Anais...* Salvador: SBZ, CD-ROM.
- Barbosa, R. A. *et al.* 2009. Acúmulo de forragem do capim-milênio sob regimes de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, Maringá, 2009. *Anais...* Maringá: SBZ, CD-ROM.

Bernardes, T. F. *et al.* 2018. Silage review: Unique challenges of silages made in hot and cold regions. *Journal of Dairy Science*, v.101, n. 5, p.4001-2019.

Botrel, M. A.; Novaes, L. P.; Alvim, M. J. 1998. Características forrageiras de algumas gramíneas tropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 35p. (Embrapa Gado de Leite. *Documentos*, 66).

Braga, G. J. *et al.* 2019. Performance of young Nellore bulls on guineagrass pastures under rotational stocking in the Brazilian Cerrado. *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, v. 7, n. 3, p. 214-222.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa no 30, de 21 de maio de 2008. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 maio 2008. Seção 1, p. 45.

Calderon, M. A. L. 2021. Potencial de novas cultivares da espécie *Megathyrsus maximus* na produção de silagem. Londrina: UEL, 2021. 77f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Londrina, UEL.

Carnevalli, R. A. *et al.* 2006. Herbage production and grazing losses in *Panicum maximum* cv. Mombaça under four grazing managements. *Tropical Grasslands*, v. 40, p.165-176.

Carvalho, A. L. S. *et al.* 2017. Production and quality of Mombaça grass forage under different residual heights. *Acta Scientiarum. Animal Science*, v. 39, n. 2, p. 143-148.

Carvalho, P. C. F. 2013. Harry Stobbs Memorial Lecture: Can grazing behaviour support innovations in grassland management? *Tropical Grasslands - Forrajes Tropicales*, v. 1, p 137-155.

Cavalli, J. 2016. Estratégias de manejo do pastejo para *Panicum maximum* cvs. Quênia e Tamani. Sinop: UFMT, 2016, 83p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Mato Grosso, UFMT.

CHASE, A. 1944. Grasses of Brazil and Venezuela. *Agriculture in the America*. v. 4, p. 123-126.

Coan, R. M. *et al.* 2007. Dinâmica fermentativa e microbiológica de silagens dos capins tanzânia e Marandu acrescidas de polpa cítrica peletizada. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 5, p. 1502-1511.

Coan, R. M. *et al.* 2008. Viabilidade econômica, desempenho e características de carcaça de garrotes em confinamento alimentados com dietas contendo silagem de capins tanzânia ou Marandu ou silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n. 2, p. 311-318.

Coan, R. M. *et al.* 2005. Inoculante enzimático-bacteriano, composição química e parâmetros fermentativos das silagens dos capins Tanzânia e Mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n. 2, p. 416-424.

Cooper, J. P.; Tainton, N. M. 1968. Light and temperature requirements for the growth of tropical and temperate grasses. Review article. *Herbage Abstracts*, v.38, p.167-176.

Crestani, S.; Da Silva, S. C. 2015. Uso do critério de interceptação de luz para o manejo do pastejo em área de pastagens de sistemas integrados com componente arbóreo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 27, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: FEALQ, 2015. p. 83-112.

- Da Silva, S. C.; Nascimento Júnior, D. 2007. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, supl. especial, p.122-138.
- Daniel, J. L. P. *et al.* 2019. Production and utilization of silages in tropical areas with focus on Brazil. *Grass and Forage Science*, v.74, n. 2, p.188-200.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. 2015. *BRS Tamani, forrageira híbrida de Panicum maximum*. Campo Grande, MS. (Folder).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. 2014. *BRS Zuri produção e resistência para a pecuária*. Campo Grande, MS. (Folder).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite. 2018. *BRS Zuri: nova forrageira para produção de leite*. Juiz de Fora, MS. (Folder).
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. 2001. Capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai: alternativa para diversificação de pastagem. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 9p. (*Comunicado técnico*, 69).
- Euclides, V. P. B. *et al.* 2018. Maintaining post-grazing sward height of *Panicum maximum* (cv. Mombaça) at 50 cm led to higher animal performance compared with post-grazing height of 30 cm. *Grass and Forage Science*, v. 73, p. 174-182.
- Euclides, V. P. B. *et al.* 2015. Steer performance on *Panicum maximum* (cv. Mombaca) pastures under two grazing intensities. *Animal Production Science*, v. 56, n. 11, p. 1849-1856.
- Euclides, V. P. B.; Motagner, D. B.; Barbosa, R. A.; Nantes, N. N. 2014. Manejo do pastejo de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf e de *Panicum maximum* Jacq. *Revista Ceres*, v. 61, supl., p. 808-818.
- Fernandes, A. M. *et al.* 2020. Pasture characteristics and productive performance of dairy cows under two grazing management strategies. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 41, n. 3, p. 1017-1026.
- Freitas, C. A. S. 2019. Valor nutritivo, produção de leite e dinâmica de serrapilheira em pastos de *Megathyrus maximus*. Viçosa: UFV, 2019, 99. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Viçosa, UFV.
- Freitas, F. P. *et al.* 2012. Forage yield and nutritive value of Tanzania grass under nitrogen supplies and plant densities. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 41, n. 4, p.864-872.
- Freitas, H. P. *et al.* 2019. Partial substitution of soybean meal with a yeast-derived protein in the diet of dairy cows under a rotational grazing system. *Livestock Science*, v. 225, p. 144-150.
- Harty, R. L.; Hopkinson, J. M.; English, B. H., Alder, J. 1983. Germination, dormancy and longevity in stored seeds of *Panicum maximum*. *Seed Science and Technology*, v.11, p.361-369.
- Herling, V. R.; Braga, G. J.; Luz, P. H. C.; Otani, L. 2000. Tobiatã, Tanzânia e Mombaça. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 17, Piracicaba, 2000. *Anais...* Piracicaba: FEALQ. p. 89-132.

- Jank, L. *et al.* 2017a. O capim-BRS Quênia (*Panicum maximum* Jacq.) na diversificação e intensificação das pastagens. Brasília: Embrapa, 18p. (Embrapa Gado de Corte. *Comunicado Técnico*, 138).
- Jank, L.; Braz, T. G. S.; Martuscello, J. A. 2013a . Gramíneas de clima tropical. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Eds). *Forrageicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 109-123.
- Jank, L. *et al.* 1997. Catálogo de caracterização e avaliação de germoplasma de *Panicum maximum*: descrição morfológica e comportamento agrônômico. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. 53p. (Embrapa Gado de Corte. *Documentos*, 68).
- Jank, L. *et al.* 2010. *Panicum maximum*. In: Fonseca, D. M; Martuscello, J. A. (Ed.). *Plantas forrageiras*. Viçosa: UFV. p. 166-196.
- Jank, L. *et al.* 2017b. Novas alternativas de cultivares de forrageiras e melhoramento para a sustentabilidade da pecuária. In: SIMPÓSIO DE ADUBAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS E SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 4, Dracena, 2017. *Anais...* Dracena: UNESP/FCAT, p. 107-132.
- Jank; L. *et al.* 2013b. Novas cultivares de forrageiras tropicais. In: SIMPÓSIO DE PASTAGEM E FORRAGICULTURA DO CAMPO DAS VERTENTES, 1, São João Del Rei, 2013. *Anais...* São João Del Rei: UFSJ, p. 166-187.
- Jobim, C. C.; Nussio, L. G. 2013. Princípios básicos da fermentação na ensilagem. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (Eds). *Forrageicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 649-660.
- Kozerski, N. D. *et al.* 2017. Use of monensin in lactating crossbred dairy cows (Holstein × Gyr) raised on tropical pastures with concentrate supplementation. *Animal Feed Science and Technology*, v. 232, p. 119-128.
- Machado, L. A. Z. *et al.* 2010. Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte. In: Pires, A. V. (Eds). *Bovinocultura de Corte*. Piracicaba: FEALQ. p.375-417.
- Malacco, V. M. R. *et al.* 2021. Effects of partial replacement of solvent-extracted soybean meal by amino resin-treated soybean meal in the concentrate supplement of high producing grazing dairy cows. *Livestock Science*, v. 254, 104762.
- Marchi, C. E.; Fernandes, C. D.; Verzignassi, J. R. 2011. Doenças em plantas forrageiras. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 47p. (Embrapa Gado de Corte. *Documentos*, 139)
- Martinez, A. S. *et al.* 2010. Dano causado por *Bipolaris maydis* em *Panicum maximum* cv. Tanzânia. *Summa Phytopathologica*, v. 31, n. 4, p. 863-870.
- Martuscello, J. A. *et al.* 2018. Produção de forragem, morfogênese e eficiência agrônômica do adubo em capim BRS Quênia sob doses de nitrogênio. *Boletim de Indústria Animal*, v.75, p.1-12.
- Martuscello, J. A. *et al.* 2019. Produção e morfogênese de capim BRS Tamani sob diferentes doses de nitrogênio e intensidades de desfolhação. *Boletim de Indústria Animal*, v.76, p.1-10.
- Mello; A. C. L. *et al.* 2001. Photosynthetic light response of Tanzania Grass under four levels of leaf temperature. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19, São Pedro, 2001. *Proceedings...* Piracicaba: FEALQ, (cd-rom).

- Moreno, L. S. B. 2004. Produção de forragem de capins do gênero *Panicum* e modelagem de respostas produtivas e morfofisiológicas em função de variáveis climáticas. Piracicaba: Esalq, 2004, 86p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Esalq.
- Moura, A. M. *et al.* 2014. Processamento do milho para vacas leiteiras em pastejo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 66, n. 6, p. 1813-1821.
- Neres, M. A.; Nath, C. D.; Sunahara, S. M. M. 2017. Cenário da produção e comercialização de feno e pré-secado no Brasil In: SIMPÓSIO PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 6, Maringá, 2017. *Anais...* Maringá: UEM. p.141-169.
- Nussio, L. G. 2005. Silage production from tropical forages. In: INTERNATIONAL SILAGE CONFERENCE, 14, 2005, Belfast. *Proceedings...* Belfast: Wageningen Academic Publishers,, p. 97-107.
- Oliveira, A. G. *et al.* 2014. Desempenho de vacas leiteiras sob pastejo suplementadas com níveis de concentrado e proteína bruta. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 35, p. 3287-3304.
- Oliveira, J. P. P. *et al.* 2020. Supplementation with different non-fiber carbohydrate sources in dairy cow diets with high or low rumen-undegradable protein content. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 72, n. 3, p. 936-946.
- Omote, H. *et al.* 2021. Monitoramento tecnológico de cultivares de forrageiras no Brasil. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 34p. (Embrapa Pecuária Sudeste. *Documentos*, 139).
- Paciullo, D. S. C.; Gomide, C. A. M. 2016. As contribuições de *Brachiaria* e *Panicum* para a pecuária leiteira. In: Vilela, D.; Ferreira, R.P.; Fernandes, E.N.; Juntolli, F.V. (Eds). *Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos*. Brasília: Embrapa. p.167- 186.
- Parsons, J. J. 1972. Spread of African Pasture Grasses to the American Tropics. *Journal of Range Management*, v. 25, n. 1, p. 12-17.
- Paulino, V. T. *et al.* 1998. Feno de capim-colonião (*Panicum maximum* Jacq. CV IZ-1). I. Rendimento de matéria seca, qualidade e curva de desidratação. *Boletim de Indústria Animal*, v.55, n. 2, p.139-142.
- Paziani, S. F. *et al.* 2006. Efeito do emurchecimento e do inoculante bacteriano sobre a qualidade da silagem de capim Tanzânia e o desempenho de novilhas. *Acta Scientiarum. Animal Science*, v. 28, n. 4, p. 393-400.
- Pedreira, C. G. S., Tonato, F., Lara, M. A. S. 2009. Forrageiras: *Brachiaria*, *Panicum* e *Cynodon*. In: Monteiro, J. E. B. A. (Org.). *Agrometeorologia dos cultivos: o fator meteorológico na produção agrícola*. Brasília: Instituto Nacional de Meteorologia. p. 426-447.
- Pereira, A. V.; Paciullo, D. S. C.; Gomide, C. A. M.; Lédo, F. J. S. 2016. *Catálogo de forrageiras recomendadas pela Embrapa*. Brasília: Embrapa, 76p.
- Pereira, V. V. *et al.* 2012. Biomass accumulation in mombasa guineagrass plants under different levels of nitrogen supply and plant densities. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 41, n. 5, p.1118-1126.
- Ramalho, T. R. A. *et al.* 2020. Supplementation of growing bulls grazing *Panicum maximum* cv. Coloniao increases average daily gain and does not impact subsequent performance in feedlot phase. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 21, p. 1-17.

- Santana, M. C. A. *et al.* 2013. Intake and Performance of Yearling Steers Grazing Guinea grass (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) Pasture Supplemented with Different Energy Sources. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 26, n. 3, p. 349-357.
- Santos, A. L. *et al.* 2005. Efeito do dia de ocupação sobre a produção leiteira de vacas mestiças em pastejo rotacionado de forrageiras tropicais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n. 3, p. 1051-1059.
- Santos, E. C. M. *et al.* 2015. Avaliação de genótipos de *Panicum maximum* Jacq. à cárie do sino e à mancha foliar. *Summa Phytopathologica*, v. 41, n. 1, p. 35-41.
- Santos, E. M. *et al.* 2014. Effect of regrowth interval and a microbial inoculant on the fermentation profile and dry matter recovery of guinea grass silages. *Journal of Dairy Science*, v. 97, n. 7, p.4423-4432.
- Santos, E. M. *et al.* 2016. Desempenho de bovinos alimentados com silagens de capim-mombaça tratadas com inoculante microbiano. *Revista eletrônica de Veterinaria*, v. 17, n. 1, p. 1-14.
- Santos, L. E.; Cunha, E. A.; Bueno, M. S.; Roda, D. S. 1998. Ovinos e o capim-Aruana: a associação ideal – *Informativo UNESP*. ano 101, nº 627.
- Savidan, Y. H.; Jank, L.; Costa, J. C. G.; Valle, C. B. 1989. Breeding *Panicum maximum* in Brazil: 1. Genetic resources, modes of reproduction and breeding procedures. *Euphytica*, v. 41, p. 107-112.
- Schmidt, P.; Souza, C. M.; Bach, B. C. 2014. Uso estratégico de aditivos em silagens: Quando e como usar? In: SIMPÓSIO PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 5, Maringá, 2014. *Anais...* Maringá: UEM. p.243-264.
- Silva, N. E. *et al.* 2012. Desempenho em confinamento de bovinos de corte, castrados ou não, alimentados com teores crescentes de farelo do mesocarpo de babaçu. *Ciência Rural*, v. 42, n. 10, p. 1882-1887.
- Silva, T. C. *et al.* 2019. Challenges and perspectives of tropical grasses silages. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FORAGE QUALITY AND CONSERVATION, 6, 2019, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Esalq. p. 247-270.
- Silvestre, A. M.; Millen, D. D. 2021. The 2019 Brazilian survey on nutritional practices provided by feedlot cattle consulting nutritionists. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 50, e20200189.
- Simon, B. K.; Jacobs, S. W. L. 2003. *Megathyrsus*, a new generic name for *Panicum* subgenus *Megathyrsus*. *Austrobaileya*, v. 6, n. 3, p. 571-574.
- Tavares, V. B. *et al.* 2009. Efeitos da compactação, da inclusão de aditivo absorvente e do emurchecimento na composição bromatológica de silagens de capim-tanzânia. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 1, p. 40-49.
- Testk, C. R. M. *et al.* 2020. Herbage responses of Tamani and Quênia guineagrasses to grazing intensity. *Agronomy Journal*, v. 112, p. 2081-2091.
- Tomaz, P. K. *et al.* 2018. Effect of sward height on the fermentability coefficient and chemical composition of Guinea grass silage. *Grass and Forage Science*, p. 1-11.

Usberti, R.; Martins, L. 2007. Sulphuric acid scarification effects on *Brachiaria brizantha*, *B. humidicola* and *Panicum maximum* seed dormancy release. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 29, n. 2, p. 143-147.

Valério, R. 2013. Manejo de insetos-praga. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 317-331.

Valote, P. D. *et al.* 2021. Forage mass and canopy structure of Zuri and Quênia guineagrasses pasture under rotational stocking. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 50, e20200225.

Vasconcelos, W. A. *et al.* 2009. Valor nutritivo de silagens de capim-mombaça ("*Panicum maximum*" Jacq.) colhido em função de idades de rebrotação. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 10, n. 4, p. 874-884.

Vieira, B. R. 2007. Silagem de capim-Mombaça e silagem de milho em diferentes proporções na dieta de bovinos de corte. Viçosa: UFV, 2007, 83. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa, UFV.

Vieira, B. R. *et al.* 2010. Consumo, digestibilidade dos nutrientes e parâmetros ruminais em bovinos alimentados com silagem de capim-mombaça. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 62, n. 5, p. 1148-1157.

Who, E.; Kuiters, A. T.; Tolsma, D. J. 1991. Dormancy of annual and perennial grasses from a savannah of southeastern Botswana. *Acta Oecologica*, v.12, p.727-739.

Zanini, G. D.; Santos, G. T.; Sbrissia, A. F. 2012. Frequencies and intensities of defoliation in Aruana Guineagrass swards: accumulation and morphological composition of forage. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 41, n.4, p. 905-913.

Zimmer, A. H. *et al.* 2008. Escolha das forrageiras e qualidade de sementes. In: CURSO DE FORMAÇÃO, RECUPERAÇÃO E MANEJO DE PASTAGENS, 2008, Campo Grande, MS. [Palestras apresentadas]. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2008. f. 22-47. Coordenação técnica: Jaqueline Rosemeire Verzignassi. Coordenação de cursos: Marilene Veiga Fonseca. Data da realização: 15 a 18 de setembro de 2008.

Tabela 1. Caracterização morfológica e agrônômica de algumas cultivares de *Megathyrus maximus*

Característica	Colonião	Tobiatã	Aruana	Tanzânia-1	Mombaça	Massai	BRS Zuri	BRS Tamani	BRS Quênia
Porte	Alto	Alto	Médio	Médio	Alto	Baixo	Alto	Baixo	Médio
Altura média (m)	1,4	1,6	0,8	1,2	1,7	0,6			
Altura máxima (m)	3,0	2,5-3,0				0,9	1,8	1,3	1,0
Pilosidade nos colmos	Ausente	Muita	Média	Ausente	Ausente	Média			
Cerosidade nos colmos	Presente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Pouca	Ausente	Leve
Largura das folhas (cm)	2,9	4,6	2,0	2,6	3,0	0,9	Larga ¹	1,9	Estreita-média
Comprimento das folhas (cm)	100,0	90,0	38,0	77,0	97,0	70,0	Longa	Longa	Longa
Coloração das folhas	Verde-intenso		Verde escuro				Verde escuro	Verde escuro	Verde escuro
Pilosidade nas folhas	Ausente	Pouca	Pouca	Ausente	Pouca	Média	Ausente	Pouca	Ausente
Tipo de folha	Ereta/quebradiça	Ereta/quebradiça	Decumbente	Decumbente	Ereta/quebradiça	Ereta/quebradiça	Arqueada	Arqueada	Arqueada
Florescimento						Precoce	Tardio	Precoce	Precoce
Manchas roxas nas espiguetas	Média	Muitas	Poucas	Muitas	Poucas	Média	Poucas	Muitas	Poucas
Produção (t MS/ha)	21,3 ²	34,4 ²	21,0 ²	33,0 ²	41,0 ²	19,0 ²	21,8 ³	15,0 ³	19,0
Forma de utilização predominante			Pastejo	Pastejo ⁴	Pastejo ⁴	Pastejo	Pastejo ⁴	Pastejo ⁴	Pastejo

Plantio (kg de SPV/ha)			3,0 a 5,0 ⁵	3,0	3,0	2,0-2,5 ⁶ 3,0-4,5 ⁷	3,0-4,0	3,0-4,0	3,0-4,0
Tolerância à seca	Mediana		Média	Baixa		Média	Média	Média	Média
Condições de alagamento/ encharcamento	Não utilizar		Não utilizar	Controverso	Não utilizar	Controverso	Tolerância moderada	Não utilizar	Não utilizar
Resistência às cigarrinhas	Resistente	Susceptível	Média	Resistente	Mediana ⁸	Resistente	Resistente	Boa	Resistente
Resistência à <i>Bipolaris maydis</i>				Susceptível	Intermediária		Resistente	Intermediária	Intermediária

MS = matéria seca; SPV = sementes puras viáveis; ¹maior entre as cultivares lançadas; ²produção de matéria seca total; ³produção de matéria seca foliar; ⁴preferencialmente lotação rotativa; ⁵considerando valor cultural de 30%; ⁶condições ideais; ⁷plantio direto; ⁸ausência de relatos de ataque. Fonte: Adaptado de Jank *et al.* (1997, 2010, 2013a, 2013b, 2017a, 2017b), Botrel *et al.* (1998), Santos *et al.* (1998), Embrapa (2001, 2014, 2015, 2018), Machado *et al.* (2010), Pereira *et al.* (2016), Braga *et al.* (2019), Tesk *et al.* (2020), Omote *et al.* (2021).

Tabela 4. Desempenho de bovinos manejados em pastagens de diferentes cultivares de *Megathyrus maximus*

Fonte	Cultivar	Categoria	Desempenho			Lotação			Nível de suplementação com concentrado		
			Mínimo	Máximo	Unidade	Mínima	Máxima	Unidade	Mínimo	Máximo	Unidade
Santana <i>et al.</i> (2013)	Tanzânia	Garrote (12 m; 265 kg)	530,0	982,0	g/dia				0%	0,8%	% PV
Moura <i>et al.</i> (2014)	Mombaça	Vaca em lactação	32,3	33,7	kg de leite/dia	8,0	10,0	vacas/ha	61%		% MS
Euclides <i>et al.</i> (2015)	Mombaça	Garrote (12 m; 220 kg)	392,0	655,0	g/dia	5,1	6,7	UA/ha	Sem suplementação		--
Kozerski <i>et al.</i> (2017)	Tanzânia	Vaca em lactação	18,8	19,5	kg de leite/dia				1 kg: 3 litros de leite		--
Euclides <i>et al.</i> (2018)	Mombaça	Garrote (12 m; 245 kg)	590,0	795,0	g/dia	3,4	4,1	UA/ha	Sem suplementação		--
Freitas (2019)	BRS Zuri	Vaca em lactação	10,5	17,1	kg de leite/dia	6,4	10,3	UA/ha	2,0		kg/dia
Freitas (2019)	BRS Quênia	Vaca em lactação	10,5	17,1	kg de leite/dia	6,8	12,2	UA/ha	2,0		kg/dia
Freitas <i>et al.</i> (2019)	Mombaça	Vaca em lactação	28,6	29,4	kg de leite/dia	10,0	12,0	vacas/ha	57%		% MS
Alvarenga <i>et al.</i> (2020)	Mombaça	Garrote	720,0	770,0	g/dia	3,6	3,9	UA/ha	Sem suplementação		--

Fernandes <i>et al.</i> (2020)	Tanzânia	(11 m; 224 kg) Vaca em lactação	11,5	13,1	kg de leite/dia				2,0	kg/dia	
Oliveira <i>et al.</i> (2020)	Mombaça	Vaca em lactação	29,3	30,5	kg de leite/dia	10,0	12,0	vacas/ha	53%	% MS	
Ramalho <i>et al.</i> (2020)	Colonião	Garrote (8 m; 200 kg)	740,0	970,0	g/dia				0%	0,6%	% PV
Malacco <i>et al.</i> (2021)	Mombaça	Vaca em lactação	34,7	35,9	kg de leite/dia	8,5		vacas/ha	72%	% MS	

PV = peso vivo; MS = matéria seca; UA = unidade animal; ha = hectare.

CAPÍTULO 9

Melinis minutiflora

Rafael Araújo de Menezes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Guilherme Lobato Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Gustavo Henrique Silva Camargos, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Luana Teixeira Lopes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes e João Vitor Araújo Ananias

RESUMO

O capim-gordura é uma planta originária de diferentes regiões africanas, trazida acidentalmente para o litoral brasileiro, a partir do qual se estendeu a todo o território. Assim como em outros países tropicais, no Brasil esse capim foi naturalizado e logo tornou-se uma forrageira importante para a pecuária. É uma espécie cujas cultivares são bem adaptadas às condições edafoclimáticas brasileiras, mais produtiva e nutritiva que as espécies nacionais, além de desenvolver-se de maneira forte e competitiva. Com manejo simples e pouca demanda de adubação, o capim-gordura tomou conta das terras de baixa fertilidade e de diversos sistemas de produção de ruminantes. Ampliou a capacidade de suporte das pastagens, aumentando a produção e a lucratividade dos sistemas. Embora seja uma planta rústica, são necessários alguns cuidados no que diz respeito à rápida elevação do meristema apical e à sensibilidade ao pastejo em época de floração. Junto ao capim-jaraguá, revolucionou o cenário das pastagens brasileiras, até a chegada e a implementação de gramíneas ainda melhores, como as dos gêneros *Urochloa* e *Megathyrsus*, as quais iniciaram uma nova revolução no setor agropecuário e aumentaram ainda mais os índices produtivos desses sistemas. Hoje, o capim-gordura é encontrado em remanescente nas fazendas e considerado uma importante espécie invasora de ecossistemas nativos.

Nome científico: *Melinis minutiflora* P. Beauv.

Nomes comuns: Capim-gordura, meloso, capim-melado, capim-catingueiro, capim-francano.

ORIGEM

O capim-gordura é originário da África tropical, onde ocorre em duas distintas populações a leste e a oeste do continente (Hauser, 2008). Foi introduzido em diversos países como forrageira para promover a melhoria da pecuária. No Brasil, isso ocorreu acidentalmente como cama nos navios negreiros. Todavia, adaptou-se de norte a sul do país, especialmente nas regiões Sudeste, Centro-Oeste e em algumas localidades do Norte e Nordeste, acolhida pelos produtores como uma boa fonte de alimento para o gado em terras pouco férteis (CABI, 2019).

INTRODUÇÃO

O capim-gordura (*Melinis minutiflora*) foi, junto ao capim-jaraguá, uma das forrageiras exóticas pioneiras na América Latina, estabelecendo-se de forma dominante devido à grande adaptabilidade para as condições edafoclimáticas apresentadas e à sua resistentência a solos pobres e ácidos. Além disso, a produtividade e o valor nutritivo dessa gramínea são consideravelmente superiores às espécies nativas, como *Trachypogon plumosus* (capim fura-bucho), *Andropogon leucostachys* (capim-colchão), *Axonopus* sp. (capim-grama), *Eustachys distichophylla* (capim-branco ou falso-pé-de-galinha), *Schizachyrium sanguineum* (capim-roxo) e *Schizachyrium condensatum* (capim-rabo-de-burro). Entretanto, esses parâmetros de qualidade e produção do capim-gordura são inferiores quando ele é comparado com outras forrageiras da atualidade, como o capim-jaraguá, capim-andropogon e as do gênero *Urochloa*. Por isso, atualmente, *M. minutiflora* é considerada uma gramínea agressiva e invasora em diversas áreas ambientais e até mesmo em sistemas agropecuários.

DESCRIÇÃO

O capim-gordura é uma gramínea perene muito bem adaptada às condições edafoclimáticas do Brasil Central. As diferentes cultivares dessa gramínea podem ser encontradas em diversos ambientes tanto de clima tropical quanto subtropical do Brasil, desde solos argilosos elevados da Bacia Amazônica até florestas ao longo da Costa Atlântica, bem como ao longo de estradas, às margens de florestas, em campos abertos e como invasoras em pastagens, capineiras, canaviais e outros monocultivos (Cook *et al.*, 2005; CABI, 2019).

Essa gramínea possui uma grande capacidade de alastramento e forma um denso *stand*, que pode chegar até 1,20 metro de altura, de modo a suprimir as plantas ali presentes. Uma vez presente, é difícil ser erradicada e a tendência é dominar cada vez mais as áreas nativas (Hoffmann *et al.*, 2004).

É uma planta de crescimento cespitoso e entouceirado. Os colmos são decumbentes, ramificados e com enraizamento nos nós inferiores. Apresenta bastante pilosidade na bainha e nas folhas, as quais são planas, arredondadas e se estreitam uniformemente até o ápice. A inflorescência é do tipo panícula que se fecha na parte terminal e de cor arroxeadas. Os pelos secretam uma substância oleosa volátil e de cheiro característico, mas que não interfere nas características organolépticas do leite de animais alimentados com esse capim (Filgueiras, 2021).

CULTIVARES IMPORTANTES

Existe uma grande quantidade de cultivares de *Melinis minutiflora*, com mais de 40 já registradas. Abaixo serão descritas as principais cultivares encontradas e utilizadas no Brasil (Otero, 1961; Botrel, 1987; Fonseca e Martuscello, 2010).

- 1. Roxo:** é a cultivar mais disseminada em Minas Gerais, caracterizada pela inflorescência de coloração roxa, folhas de coloração verde-escura e abundante secreção pegajosa (substância oleosa). Apresenta porte vigoroso e touceiras mais abertas.
- 2. Cabelo de Negro:** essa cultivar possui um porte menor, caracterizada pela inflorescência de cor marrom-escura (quase negra). Possui folhas menores e entrenós curtos, com grande secreção pegajosa, sendo a mais viscosa de todas as cultivares e com maior resistência ao pisoteio. Somado a essa resistência, tem maior capacidade de perfilhamento e cobertura de solo, o que a torna a cultivar mais indicada para o pastejo.
- 3. Branco:** é a cultivar menos viscosa, caracterizada pela inflorescência mais clara, folhas de coloração verde-clara, e pelos mais curtos nas regiões dos nós.

- 4. Francano:** assemelha-se à cultivar Roxo, sendo a mais vigorosa e a mais desenvolvida das cultivares, porém tem menor resistência ao pisoteio. Portanto, é mais recomendada a sua utilização para corte. Caracteriza-se pela inflorescência de maior porte que das demais variedades.

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

É uma planta prolífera e suas sementes têm elevada viabilidade e dormência (Carmona e Martins, 2010). Sua implantação pode ser feita por sementes ou por mudas. Mesmo sendo pouco exigente, é importante realizar a análise e a correção do solo para desfrutar da maior qualidade e produtividade dessa gramínea.

A época mais propícia para a semeadura é na primavera (setembro e outubro), o que coincide com o início da estação chuvosa no Brasil Central. Para uma boa implementação por sementes na área, a indicação de semeadura é aplicar 20 a 25 kg/ha de sementes a lanço, visando à praticidade e à homogeneidade no solo. As sementes são pequenas e leves, por isso recomenda-se lavrar e gradear a área antes da semeadura e, depois dela, realizar uma leve gradagem ou passar um rolo a fim de facilitar a distribuição e a fixação das sementes na terra (Otero, 1961). Antigamente era comum a semeadura feita logo após a queima da vegetação precedente na área. Entretanto, essa ação é não somente desencorajada mas também um crime ambiental passível de penalização judicial.

A propagação por mudas deve ser feita também no início da estação chuvosa, alocando as mudas nos sulcos em linhas e espaçados a 20 cm entre elas (Otero, 1961; Curado e Costa, 1980). Também é aconselhável, após o plantio, cobrir com terra e compactar o solo para proporcionar o adequado contato das mudas com a terra. Todavia, como essa técnica atualmente é onerosa e pouco prática, a propagação é feita preferencialmente por sementes.

O capim-gordura estabelece de forma rápida; com produção de sementes, pode chegar a 250 kg/ha/ano e normalmente floresce próximo ao mês de maio (Bodgan, 1977).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

O capim *M. minutiflora* vegeta em uma ampla variedade de solos, destacando os solos mais pobres, secos e sílico-argilosos e/ou com alumínio alto, devido a sua boa capacidade de extrair fósforo do solo. Por isso, dominou grande parte das terras latinas tropicais de solos mais pobres, sendo frequentemente encontrado no topo e nas encostas de morros.

Apresenta moderada resistência à seca (por aproximadamente cinco meses), com necessidade de apenas 750 mm de chuva anual para completar seu ciclo. Mesmo com tal capacidade adaptativa a diferentes ambientes, o capim-gordura tem preferências por regiões com altitudes entre 300 e 2.400 metros, precipitação anual entre 1.000 e 2.000 mm e temperaturas médias de 14 a 27°C.

É uma forragem rústica e resistente, mas que também possui sensibilidade a situações extremas. A geada e a queima, assim como a seca excessiva e os solos encharcados causam grandes perdas de produtividade e podem provocar a morte das plantas (Cook *et al.*, 2005; FAO, 2014).

PRAGAS E DOENÇAS

Pastagens de capim-gordura podem sofrer ataques de conchonilhas e lagartas sem comprometimento da área, exceto na região norte de Minas Gerais, onde há relatos de perdas consideráveis de produtividade. Sua resistência à cigarrinha-das-pastagens é moderada. Durante a fase de inflorescência, os Trips ou “vermes-da-madeira” (insetos da ordem Thysanoptera) podem atacar as folhas e a panícula, de forma a prejudicar a rebrota e causar prejuízos produtivos (Otero, 1961; CABI, 2019).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Como visto, o capim-gordura desenvolve-se rapidamente e de forma agressiva, com o poder de cobrir completamente o solo e abafar as demais espécies plantadas na área. Por isso, a sua utilização para consórcio não é viável (Otero, 1961). Por outro lado, Fonseca e Martuscello (2010) relatam que o capim-gordura aceita bem a consorciação com espécies leguminosas, como a centrosema (*Centrosema pubescens*), a siratro (*Macroptilium*

atropurpureo) e a soja perene (*Glycine wightii*), gerando dúvidas quanto à persistência desses consórcios.

Há poucos relatos na literatura sobre a produção de silagem do capim-gordura. Medling (1972) relata produção de silagem satisfatória para bovinos quando são adicionados 10% de melação durante a ensilagem em “bags” de plástico.

A espécie *M. minutiflora* possui a característica de elevar rapidamente o seu meristema apical durante o crescimento, o qual pode ser facilmente retirado nos primeiros pastejos ou cortes. Ainda que o capim-gordura seja reconhecido como uma gramínea de crescimento rápido e agressivo, esse inadequado manejo de retirada precoce do meristema apical pode prejudicar o desenvolvimento das plantas, reduzir o vigor das touceiras e propiciar surgimento de plantas invasoras. Além disso, a rebrota de *M. minutiflora* é lenta, uma vez que o crescimento de perfilhos nas gemas basais e dos perfilhos aéreos nessa gramínea é mais demorado, o que demanda um maior período de descanso e de demora para a forragem chegar ao ponto ideal de corte novamente (Fonseca e Martuscello, 2010). Caso contrário, as plantas estarão sensíveis ao corte e poderão não rebrotar de maneira adequada no próximo ciclo de crescimento. Logo, a confecção de feno é um desafio, uma vez que *M. minutiflora* não suporta cortes baixos e sucessivos, além de que o seu exsudato oleoso dificulta o processo de desidratação da forragem colhida (Curado e Costa, 1980).

Por outro lado, o capim-gordura tem como vantagem a melhor distribuição anual de produção de forragem, o que permite sua utilização de forma prolongada até os primeiros meses da estação seca. Somado a isso, a alta palatabilidade dessa forrageira a torna uma opção usual para o pastoreio. Pastagens de capim-gordura podem produzir até 40 toneladas de MV/ha/ano e suportar de 1,0 a 1,5 cab/ha/ano, mas, dependendo da fertilidade do solo, a capacidade de suporte pode ser mais baixa, de 0,5 a 0,6 cab/ha/ano (Sanchez e Tergas, 1978). Torres *et al.* (1982), em experimento realizado no centro de pesquisa da Embrapa Gado de Leite – Coronel Pacheco/MG, avaliaram, por dois anos consecutivos, o pastejo de novilhos da raça Girolando em pastagem de *M. minutiflora* em diferentes taxas de lotação (0,4; 0,8 e 1,2 UA/ha) e de suplementação (0; 15 e 30 kg/UA) de silagem de milho no período seco. As taxas de 0,8 e 1,2 ao nível de suplementação de 15 kg/UA ocasionaram a degradação da pastagem no primeiro ciclo. Para obter bons resultados de produção animal e oferta de qualidade da pastagem, foi

recomendada a taxa de lotação 0,4 UA/ha ou aumento do nível de suplementação, acima de 15 kg/UA.

Devido à rápida elevação do meristema apical e à maior sensibilidade após o corte, principalmente na época da floração, é necessário tomar algumas precauções. Sugere-se evitar o rebaixamento excessivo do pasto (superpastoreio), para que haja um período de descanso entre os ciclos de utilização da pastagem, cerca de 40 a 60 dias (sem adubação), com entrada entre 30 e 40 cm e saída entre 15 e 20 cm - não rebaixar a menos de 15 cm (Humphrey, 1974). Além disso, deve-se evitar cortar o capim rente ao solo e considerar que as touceiras podem morrer após o corte mecânico.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Abaixo, apresentam-se os valores médios da composição química do capim-gordura, segundo a Tabela de Composição Química e Bromatológicas de Alimentos (Valadares Filho *et al.*, 2018) e a Tabela Latino-Americana de Composição de Alimentos. Em um primeiro momento, percebe-se que os teores de nutrientes são capazes de atender às exigências fisiológicas de manutenção do rúmen. Isso pode ser visto pelo teor de proteína bruta, que deve estar acima de 7%, e pela presença de fibras degradáveis (FDN). Entretanto, os teores de fibras, especialmente a FDA, e da lignina são altos e a digestibilidade do alimento como um todo (DIVMS) é baixa. Além disso, a relação cálcio:fósforo é menor que o ideal, 2:1. Isso demonstra que o capim-gordura pode ser utilizado por categorias de baixa exigência e com o uso de suplementação.

Como dito anteriormente, o capim-gordura foi uma das primeiras forrageiras exóticas introduzidas na América Latina, junto ao capim-jaraguá, e logo dominou os solos ácidos e de baixa fertilidade do Brasil Central. Superou as pastagens nativas em produção e qualidade nessas regiões, o que trouxe benefícios e melhorias na produção de ruminantes. Porém, a grande adaptabilidade a essas condições de solo e clima também faz do capim-gordura uma gramínea pouco produtiva e pouco nutritiva, tendo em vista as tantas outras espécies exóticas posteriormente descobertas e utilizadas na pecuária nacional. A tabela abaixo ilustra a adaptabilidade do capim-gordura em solos ácidos e de baixa fertilidade, de forma a superar a produção dos capins jaraguá e colonião.

Tabela 1. Composição química do capim-gordura em dois estádios vegetativos

Nutriente	Forragem verde	
MS	28,3	35,5
MO	93,24	91,1
PB	8,3	3,3
FDN	73,6	-
FDA	45,4	-
Lignina	6,1	-
EE	4,58	2,0
MM	6,87	3,2
Ca	0,36	0,28
P	0,24	0,17
DIVMS	48,17	40,0

Fonte	CQBAL 4.0	Tabela Latino-Americana de Composição de Alimentos
-------	-----------	--

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; EE = extrato etéreo; MM = matéria mineral; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Em outro cenário, no qual há correção de solo com calagem e adubação, a produção animal e de matéria seca do capim-gordura não atende às expectativas investidas. Brockington *et al.* (1992) realizaram um experimento de pastejo contínuo com vacas da raça Girolando, em uma pequena propriedade na Zona da Mata, região Sudeste do Brasil, onde uma antiga área de 90 hectares formada de *Melinis minutiflora* foi gradativamente reformada com a implantação do capim-braquiária (*Urochloa decumbens*).

A reforma e a substituição de gramínea foram de até 40 hectares (aproximadamente 40% da área) e não puderam ser maiores devido à topografia montanhosa em que a propriedade se encontrava, ao relevo íngreme o suficiente para inviabilizar as operações mecânicas. Toda a área recebeu adubação de manutenção anualmente em quantidades suficientes para manter o potencial produtivo das forrageiras. Os resultados

demonstraram que as áreas reformadas com *U. decumbens* tiveram considerável aumento tanto na produção quanto na maior margem bruta (Figuras 1a e 1b). Esses resultados mostram que o capim-gordura tem forte estabelecimento e competitividade em regiões tropicais de solos classificados como ruins (ácidos e subférteis). Porém, com o manejo do solo e do pasto adequado, torna-se uma forrageira de produção e qualidade baixa para os atuais sistemas de produção de ruminantes e para o desenvolvimento da pecuária, os quais utilizam pastagens como fonte de volumoso para esses animais.

Tabela 2. Produção de matéria seca por corte de *Hyparrhenia rufa*, *Megathyrsus maximus* e *Melinis minutiflora* durante a estação chuvosa, em solos ácidos e de baixa disponibilidade de nutrientes

Tratamento				Produção de matéria seca por corte		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Calcário	<i>H. rufa</i>	<i>M. maximus</i>	<i>M. minutiflora</i>
----- kg/ha -----			----- t/ha -----			
50	0	0	0	2,6	2,5	3,7
50	0	0	2	3,0	2,2	3,8
50	50	50	0	2,9	2,2	4,1
50	50	50	2	4,7	3,3	3,6
50	100	50	2	3,7	2,9	4,2

Adaptado de Alacrón (1979).

Em curto prazo de análise do experimento, ficou nítido que o maior efeito resultante da reforma e da substituição de gramíneas foi o aumento na taxa de lotação e do tamanho do rebanho. O aumento proporcional no número de vacas leiteiras, nesse caso, ficou em torno de 50%, enquanto a produção por vaca aumentou apenas cerca de 15%.

Os autores concluíram que a substituição de capim-gordura (*M. minutiflora*) por braquiária (*U. decumbens*), em sistemas de produção de leite de pequena escala, é viável por propiciar maior produtividade da pastagem e dos animais, melhor equilíbrio na sazonalidade produtiva do sistema e bom custo-benefício, atentando-se para concentrar os partos na primeira metade da época das águas.

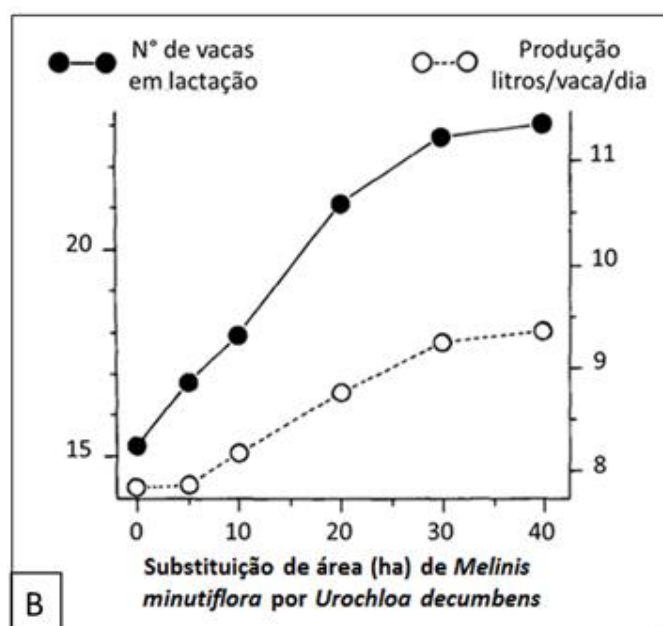
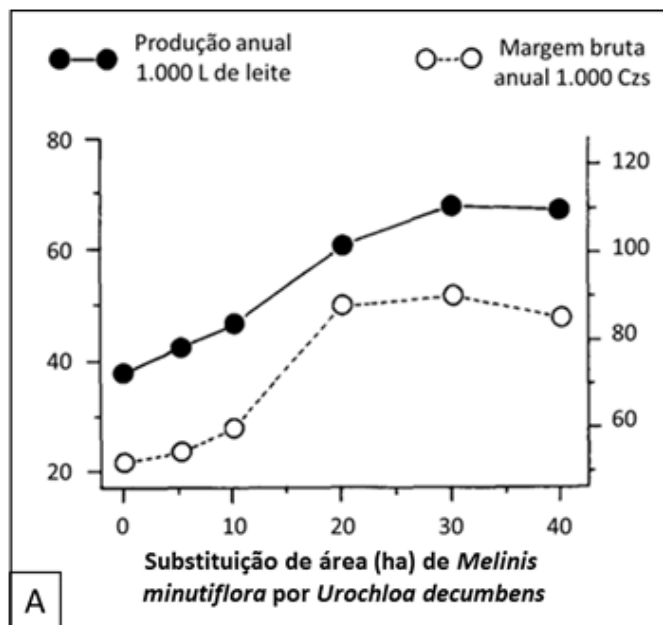


Figura 1. Efeito anual da substituição de *Melinis minutiflora* por *Urochloa decumbens* sobre a produção de leite, em litros (L) e a margem bruta, em cruzeiros (Czs), em uma área de 90 hectares (imagem A); efeito da substituição de *Melinis minutiflora* por *Urochloa decumbens* sobre o número de vacas lactantes e a produção de leite diária individual, em uma área de 90 hectares (imagem B). Adaptado de Brockington *et al.* (1992).

López *et al.* (2018) compararam a produção e a qualidade de três gramíneas tropicais: capim-angola (*Urochloa mutica*), capim-gordura (*Melinis minutiflora*) e capim-setária (*Setaria sphacelata*) nos estádios fenológicos de botão floral, de floração e de maturação das sementes. Nesse experimento, os capins angola e setária tiveram maiores alturas (97 cm e 55 cm) e, conseqüentemente, maior produção de matéria seca (8.978 kg MS/ha e 5.755 kg MS/ha) do que o capim-gordura (40 cm e 4.338 kg MS/ha). Além disso, o teor de proteína e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca foram maiores para o capim-setária (7,4 e 73,0%), seguido do angola (6,83 e 72,36%) e, por último, do gordura (5,83 e 69,6%).

Logo, percebe-se que o capim-gordura apresenta limitada produção e qualidade como pastagem na atualidade. Pelo fato de ser naturalizado e amplamente difundido no país, o acesso ao capim-gordura pelos animais sob pastejo extensivo pode ser comum e não representa nenhum risco. Pelo contrário, pode ser uma boa opção para situações em que os solos são ácidos e pobres e não há condições de manejo e melhoria de sua fertilidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o capim-gordura (*Melinis minutiflora*) foi uma gramínea pioneira e importante no processo de formação de pastagens exóticas no Brasil. Apresenta grande adaptabilidade às condições edafoclimáticas do Brasil Central, superando a produção e a qualidade das forrageiras nativas, de forma a impulsionar o sistema de produção de ruminantes em regiões de solos pobres. Todavia, a descoberta e a introdução de novas espécies africanas com melhor desempenho, como o capim-braquiária (*Urochloa decumbens*), o capim-andropogon (*Andropogon gayanus*) e o capim-setária (*Setaria anceps*), ganharam espaço e difundiram-se nas áreas antes dominadas pelo capim-gordura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bodgan, A. V. 1977. Tropical Pasture and fodder plants. New York, Longman, 475 p.
- Botrel, M. A.; Alvin, M. J.; Mozer, O. L. 1987. Agronomic evaluation of forage grass under grazing. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 22, p. 1019-1025.
- Brockington, N. R.; Veil, J. M.; Zoccal, R. 1992. Herd dynamics and management strategies for small-scale milk production systems in Southeast Brazil. *Agricultural Systems*, n. 2, v. 39, p. 201–225.

- Carmona, R.; Martins, C. R. 2010. Qualidade física, viabilidade e dormência de sementes recém-colhidas de capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv.). *Revista Brasileira de Sementes*, v. 32, n. 1, 77–82.
- Centre for Agriculture and Bioscience International (CABI). 2019. *Melinis minutiflora* (molasses grass). Invasive Species Compendium, CABI. Disponível em: <<https://www.cabi.org/isc/datasheet/32983>>. Acesso em: 20/01/2022.
- Cook, B. G. *et al.* 2005. Tropical Forages: an interactive selection tool. Brisbane, Australia: CSIRO, DPI&F, CIAT, ILRI. Disponível em: <http://www.tropicalforages.info/>. Acesso em: 20/01/2022.
- Curado, T. F. C.; Costa, N. M. S. 1980. Gramíneas para pastagens cultivadas em Minas Gerais. *Informe Agropecuário*, n. 71. p. 6-13.
- Filgueiras, T. S. 2021. *Gramíneas do cerrado*. Ed. póstuma. Rio de Janeiro: IBGE, p. 270-271.
- Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. 2010. *Plantas forrageiras*. 1 ed., Viçosa: UFV. 537 p. ISBN: 978-85-7269-370-7.
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). 2014. Grassland species profiles. Disponível em: <<http://www.fao.org/ag/AGP/AGPC/doc/Gbase/Default.htm>>. Acesso em: 20/01/2022.
- Hauser, A. S. 2008. *Melinis minutiflora*. Fire Effects Information System., USA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fire Sciences Laboratory. Disponível em: <<http://www.fs.fed.us/database/feis>>. Acesso em: 20/01/2022.
- Hoffmann, W. A. *et al.* 2004. Impact of the invasive alien grass *Melinis minutiflora* at the savanna-forest ecotone in the Brazilian Cerrado. *Diversity and Distributions*, v. 10, n. 2, p. 99-103.
- Humphrey, L. R. 1974. A guide to better pasture for the tropics and subtropics. 3 ed. Melbourne, Wright, Stephenson. 95 p.
- López, G. A.; Nuñez, J. D.; Aguirre, L. T.; Flores, E. M. 2018. Dynamics of the primary production and nutritive value of three tropical grasses (*Melinis minutiflora*, *Setaria sphacelata* and *Brachiaria mutica*) in three phenological stages. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, Lima, n. 2, v. 29.
- Medling, P. C. 1972. Mejora pastos y cultivos forrajeros. Panamá. Forajes, conservación y manejo de pastos. Rome, FAO. Informe técnico 1.
- Otero, J. R. 1961. Informações sobre algumas plantas forrageiras. Série didática. *Serviço de Informação Agrícola*. Rio de Janeiro, Brasil. Ed. 2, n. 11, 334 p.
- Sanchez, P. A. e Tergas, L. E. 1978. Pasture Production in Acid Soils of the Tropics. *Proceedings of a Seminar held at CIAT*. Cali, Colombia, 488 p.
- Torres, R. A.; Neto, M. S.; Novais, L. P. Souza, R. M. 1982. Efeito da taxa de lotação e da suplementação com silagem no crescimento de bovinos leiteiros em pastagem de capim-gordura. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. Brasília, n. 3, v. 17, p. 479-488.
- Valadares Filho, S. C. *et al.* 2018. CQBAL 4.0. Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Ruminantes. Disponível em: <<https://www.cqbal.com.br>>. Acesso em: 20/01/2022.

CAPÍTULO 10

Paspalum notatum

Felipe Antunes Magalhães, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Gustavo Henrique Silva Camargos, Guilherme Lobato Menezes, Luana Teixeira Lopes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, João Vitor Araújo Ananias e Isabella Hoske Gruppioni Côrtes

RESUMO

A espécie *Paspalum notatum* é uma das gramíneas com grande presença no território brasileiro, sendo popularmente conhecida como grama-batatais, grama-forquilha, bahiagrass, grama-do-rio-grande, pensacola, grama-mato-grosso. Trata-se de uma gramínea rizomatosa (Gates *et al.*, 2004), perene, muito rústica e com grande importância econômica em muitos países. É utilizada como forrageira devido à boa qualidade, resistência ao pisoteio e crescimento favorecido pelo pastejo, sendo considerada, por alguns autores, como uma forrageira promissora (Canto-Dorow *et al.*, 1996; Pozzobon e Valls, 1997). Também é cultivada como gramado nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do Brasil; todavia, é muito utilizada na formação dos campos nativos do Rio Grande do Sul (Mohr dieck, 1993) e como proteção contra erosão de solos acidentados.

Nome científico: *Paspalum notatum*.

Nome comum: Grama-batatais.

ORIGEM

No Brasil, o gênero *Paspalum* reúne o maior número de espécies de gramíneas nativas, sendo contabilizadas mais de 130 espécies, do total de 400 catalogadas (Valls, 2005). A região Sul das Américas é o centro de origem e de diversificação genética das espécies desse gênero, que estão distribuídas principalmente nas regiões centro-sul do Brasil, leste da Bolívia, norte da Argentina, do Paraguai e do Uruguai (Batista *et al.*, 2005).

INTRODUÇÃO

A gramínea *Paspalum notatum* vegeta muito bem os diferentes biomas brasileiros. Isso se deve a sua alta rusticidade, elevada resistência a pragas e doenças e baixa exigência em fertilidade. No entanto, tem sua adoção pequena nas pastagens do Brasil por apresentar baixa produtividade de matéria seca por hectare e pela dificuldade de implantação, uma vez que, é difícil encontrar sementes no mercado, e o plantio em placas é trabalhoso. Assim, o produtor rural acaba por optar, quando possível, por outras gramíneas.

DESCRIÇÃO

A ampla diversidade genética da forrageira *Paspalum notatum* é evidenciada por grande número de biótipos e de ecótipos, distintos entre si principalmente quanto às dimensões das folhas, das inflorescências e das espiguetas e à presença de pilosidade nas folhas, nos colmos e nas espiguetas. Por sua vez, as folhas das plantas da var. *saurae* são mais estreitas e mais longas (>35 cm), e as sementes são menores que as da var. *notatum* (Souza *et al.*, 2020).

CULTIVARES IMPORTANTES

Paspalum notatum é uma espécie de gramínea polimórfica, e duas variedades (var.) são reconhecidas: var. *notatum* e var. *saurae* Parodi; uma terceira (var. *latiflorum* Döll) tem sido proposta, mas isso ainda não encontrou consenso entre os especialistas. Essas duas variedades diferenciam-se entre si principalmente pelo fato de a var. *notatum* ser tetraploide, apomítica e apresentar hábito de crescimento denso e rasteiro, enquanto a var. *saurae* é diploide, sexual,

com plantas mais altas, cujo porte varia entre ereto e semidecumbente, a depender do manejo a que são submetidas (Souza *et al.*, 2020).

De acordo com Alcântara e Bufarah (1980), a forrageira *P. notatum* apresenta diversas variedades.

- Grama-batatais comum: a mais frequente no Brasil, apresentando rizomas curtos e lenhosos, que se enraízam abundantemente nos nós, com colmos eretos crescendo até 50 cm, folhas numerosas e agrupadas em volta da base, com comprimento de 5 a 25 cm e com 3 a 8 mm de largura, planas e pilosas.
- Grama-batatais de folha fina: semelhante à grama-batatais comum; no entanto, as folhas são muito finas e de aparência prateada devido à presença intensa de pilosidade em sua superfície. Variedade típica nos estados do sul do Brasil.
- Grama-batatais de folha curta: difere da grama-batatais comum por apresentar menor porte, folhas curtas, largas e pubescentes.
- Pensacola, pensacola bahia ou pensacola bahiagrass: apresenta características similares às da grama-batatais comum, mas com folhas finas, menos pilosas e altura de até 60 cm.

A rigor, a grama-batatais comercialmente disponível não é uma cultivar (cv.), dentre outras razões, pelo fato de ser uma mistura de biótipos e de ecótipos da var. *notatum*. Em consequência, não é raro que do seu plantio resultem gramados heterogêneos, compostos por plantas diferindo entre si quanto às dimensões e ao grau de pilosidade das folhas e das inflorescências, entre outros (Souza *et al.*, 2020).

Algumas cultivares de *Paspalum notatum* foram lançadas para as condições subtropicais, destacando-se Pensacola, Bahiagrass comum, Tifton-9 Pensacola, Argentina, Paraguai, Paraguai 22 e Wilmington. Para a faixa tropical, é bastante reduzido o germoplasma comercial disponível, mesmo entre cultivares lançadas na Austrália e nos Estados Unidos. De forma geral, os lançamentos para a faixa subtropical é que tiveram alguma expressão de uso nos trópicos, com destaque para a cultivar Pensacola, que é difundida na região Sul do Brasil (Maraschin, 2001). Já para a variedade própria para o clima quente, a mais antiga referência é

a grama-batatais, com seus ecótipos citados acima, os quais não tiveram lançamento formal e hoje apresentam baixa participação nas áreas de pastagens, estando situados principalmente em áreas marginais para a produção de forragem.

Burton (1967) cita o caso do capim-pensacola (*P. notatum* cv. Pensacola Bahiagrass), utilizado na região Sul do Brasil como forrageira nativa e introduzida casualmente nos Estados Unidos, por volta de 1935, pela baía de Pensacola. Essa espécie adaptou-se tão bem naquele país, que atualmente diversas cultivares são amplamente difundidas em criatórios de bovinos, equinos e gramados esportivos.

Diversos autores têm demonstrado que acessos nativos da espécie apresentam produções de matéria seca superiores às cultivares Pensacola, *P. notatum* var. *saurae* Parodi, tradicionalmente utilizada no sul do Brasil (Prates, 1977; Steiner, 2005; Sawasato, 2007; Townsend, 2008). No entanto, a Pensacola ainda representa uma das poucas alternativas de espécie cultivada de verão, disponível por sementes, e tem sido muito cultivada no Rio Grande do Sul.

A baixa disponibilidade comercial de cultivares de *Paspalum notatum* reforça a necessidade de ampliação da oferta de novas opções de forrageiras voltadas para o clima tropical. Só assim, poder-se-á quebrar a atual dependência da pecuária brasileira a uma estreita base genética de origem africana a que estão submetidas as pastagens do Cerrado e de demais regiões, agravada pelo predomínio da reprodução apomítica, que acaba resultando em homogeneidade genética às cultivares.

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

Normalmente o plantio é feito por sementes ou por mudas. Em se tratando do uso de sementes, Maximino *et al.* (2017), ao estudarem a produção potencial de sementes de vários acessos de *P. notatum*, obtiveram valores elevados, variando de 19.152,00 a 135.062,70 sementes/m², destacando-se o acesso PN 09 da espécie, que teve como característica principal um maior número de flósculos por inflorescência. Esse potencial foi equivalente a 5,08 vezes a mais do que a produção potencial de sementes da testemunha grama-batatais, também um *Paspalum notatum*, mostrando existir uma variação importante dentro da mesma espécie.

O florescimento de plantas de *P. notatum* var. *notatum* é induzido por dias longos, mas a resposta ao fotoperíodo varia entre cultivares. A intensidade do florescimento dessa espécie diminui à medida que diminui a latitude geográfica do local de plantio e chega a ser nula nas proximidades do equador. Episódios de baixas temperaturas ou de alta umidade relativa do ar durante o período de indução floral também têm efeitos sobre o florescimento, pois pode atrasá-lo, diminuí-lo ou até mesmo inibi-lo (Souza *et al.*, 2020).

A época ideal para o plantio é o início da primavera, devendo-se utilizar sementes livres de pragas, de doenças e de contaminação com sementes de plantas daninhas ou de cultivar diferente daquela que será utilizada. Para o plantio com sementes, recomenda-se espaçamento de 15 a 20 cm, com 200 a 250 sementes puras viáveis por metro linear. O enterrio das sementes deve ser de cerca de 2 a 3 cm, uma vez que as sementes são pequenas e, com isso, possuem pouca reserva energética a ser gasta com a germinação. Logo após o plantio, deve-se realizar uma compactação do solo para facilitar a nidação das sementes, elevando-se, assim, o poder germinativo.

É comum existirem atrasos na emergência por conta da existência de dormência nas sementes. Nas variedades de *P. notatum* estudadas até o presente, as glumas (invólucros das sementes) atuam como barreira à germinação ao restringirem fisicamente o crescimento do embrião, impedindo que a água e os gases o alcancem. Ou seja, a dormência, nesses casos, é de natureza física. A persistência e a intensidade do problema variam em função da espécie, da cultivar, da safra, do local de produção, dos procedimentos de colheita e de secagem, da idade do lote e das condições de armazenamento (Souza *et al.*, 2020). Para evitar esse tipo de problema, recomenda-se realizar o teste de germinação antes do plantio.

Segundo Pizarro (2000), a falta de estudos sobre produção e manejo de sementes do gênero *Paspalum* tem limitado sua multiplicação comercial. A situação de falta de sementes à venda poderá ser alterada pelo desenvolvimento de novas cultivares de *P. notatum* mais produtivas e mais resistentes ao sistema de pastejo.

Esses fatos, quando somados, acabam por desestimular o plantio via sementes. Portanto, o plantio por mudas (propágulos vegetativos) colhidas na forma de placas, em áreas de pastagens degradadas, onde surge como planta invasora, é comum. Para isso, devem-se escolher mudas vigorosas e, quando possível, realizar o corte da ponta das folhas, pois isso facilitará o plantio. O espaçamento recomendado entre mudas deve ser de, no máximo, 20 cm; quanto

menor for esse espaçamento ou quanto maiores e mais vigorosas forem as mudas, mais rapidamente as plantas se estabelecerão no local. Deve-se cobrir com solo apenas a base (com resquícios de raízes) da muda, pressionando-a firmemente contra ele, e deve-se irrigar logo após o plantio, caso o solo apresente-se seco (Souza *et al.*, 2020). Como o desenvolvimento inicial por meio do plantio em placas é muito lento, é necessário realizar um controle eficiente de plantas invasoras, e, mesmo assim, a cobertura ideal só será atingida de um a três anos após o plantio (Obeid; Pereira, 2010).

Para o controle de plantas invasoras, devem-se considerar os seguintes fatos: a) plântulas de *P. notatum* com altura inferior a 20 cm são sensíveis a herbicidas do grupo fenoxi, ou seja, mimetizador de auxinas (exemplo: 2,4-D), usados para controlar invasoras de folha larga (dicotiledôneas). Esses produtos, portanto, só podem ser utilizados após as plantas alcançarem altura superior a 20 cm; b) herbicidas à base de metsulfuron não devem ser usados, independentemente do tamanho da planta; c) até o momento, não há no mercado herbicida que permita o controle seletivo de gramíneas anuais em culturas de *P. notatum*; essas e outras invasoras podem ser controladas com podas mecânicas feitas de forma a evitar corte excessivo de plantas de *P. notatum*; d) podem ocorrer casos nos quais a aplicação protegida de herbicida não seletivo é economicamente viável (Souza *et al.*, 2020).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

É interessante destacar que, ao longo dos anos, plantas desse gênero foram levadas para diversos países em outros continentes, tanto de forma ocasional como intencional. De maneira geral, ocorre naturalmente entre latitudes de 25° N e 32° S e, agora, está naturalizada a 35° N nos EUA e a aproximadamente 30° S na Austrália. Ocorre também desde o nível do mar até altitudes superiores a 2.300 m (Bolívia e México). É encontrada em regiões de temperatura média anual variando em torno de 17 a 25°C. A temperatura ótima para germinação é de 30 a 35°C e, para crescimento, de 25 a 30°C; nos períodos mais frios do ano, o crescimento é menor. As extremidades da planta tendem a queimar pelo congelamento, ressaltando-se que a planta morre quando a temperatura cai abaixo de -10 a -12°C, sendo o relvado reconstituído pelo banco de sementes existentes no solo. Temperaturas noturnas abaixo de 13°C inibem o florescimento (Obeid; Pereira, 2010).

Quanto à exigência de solo, pode ser cultivada em diversos tipos, preferindo os arenosos ou de textura leve, com pH variando de 4,3 a 6,5 e moderada tolerância a alumínio. Embora prefira solos férteis, vegeta muito bem nos de baixa fertilidade, provavelmente decorrente da fixação assimbiótica de nitrogênio atmosférico desenvolvida pela associação entre micorrizas (*Azotobacter paspali*) e o seu sistema radicular (Obeid; Pereira, 2010). Por isso, essa forrageira apresenta boa adaptação em diferentes tipos de solos, promovendo excelente cobertura do solo e, assim, participando como importante componente das pastagens nativas no Brasil.

O *Paspalum notatum* é uma espécie pioneira, desenvolvendo-se bem principalmente em solos mais secos. A precipitação anual no *habitat* da espécie varia de 700 a 1.500 mm, sendo muito tolerante à seca em decorrência do seu sistema radicular profundo. Tolerava razoavelmente inundações temporárias, não sobrevivendo a inundações por períodos superiores a 30 dias. Apresenta de baixa a média tolerância ao fogo, e não tolera sombreamento (Obeid; Pereira, 2010).

PRAGAS E DOENÇAS

Embora muitas pragas e doenças tenham sido relatadas para essa espécie, a maioria delas tem pouco ou nenhum impacto na produção ao longo do tempo, e *P. notatum* apresenta, também, resistência genética à maioria das doenças. A principal doença fúngica é a ferrugem, causada por *Claviceps paspali*, que, apesar de não ocasionar problemas na var. *pensacola*, reduz severamente a produção de sementes na var. *argentina*. As lesões foliares causadas por *Helminthosporium micropus* (*Bipolaris micropus*) têm sido encontradas nas variedades Argentina e Riba. Outros fungos patogênicos são encontrados: *Cladosporium herbarum*, *Claviceps purpurea*, *Colletotrichum graminicola*, *Fusarium heterosporum*, *Omphalia* sp., *Phyllachora andropogonis* (P. cornispora), *Puccinia substriata*, *Sclerotinia* (dollar spot), *Sphacelotheca paspali-notati* e *Ustilago paspali*.

A maioria das variedades de *P. notatum* é resistente ao nematoide das raízes (*Meloidogyne* spp.) e é usada em rotação de culturas suscetíveis para reduzir as populações de nematoides. A var. *paraguai* 22 é resistente ao nematoide *Belonolaimus longicaudatus*, que afeta a var. *pensacola*. Alguns outros nematoides foram isolados em pastagens de bahiagrass, como: *Helicotylenchus cavenessi*, *H. dihystra*, *H. pseudorobustus*, *Hoplolaimus pararobustus*, *Pratylenchus brachyurus*, *P. pratensis*, *Radopholus similis*, *Scutellonema clathricaudatum*,

Trichodorus christiei, *Tylenchorhynchus claytoni* e *Xiphinema Ifacolum*. Os principais insetos-praga são da família Gryllotalpidae: *Scapteriscus vicinus*, *S. borellii* e *S. abbreviatus*, que se alimentam das raízes, provocando a redução ou até mesmo o desaparecimento das plantas. O controle biológico tem sido utilizado na Flórida, EUA, com sucesso (Obeid; Pereira, 2010).

Durante a fase de implantação do capim, cuidado especial com formigas cortadeiras de folhas é necessário. Já outros problemas esporádicos de ataque de insetos, como grilos, lagartas e cigarrinha-das-pastagens, poderão exigir controle, mas não causam sérios problemas ao desenvolvimento do relvado.

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Essa forrageira pode ser utilizada para formação de gramados, estabelecimento de terraços e aterros, áreas de tráfego e de pastagens, apresentando produção anual que pode exceder a 24 t/ha de matéria seca em áreas irrigadas e fertilizadas, sendo sua produção, em condições normais, de 3.000 a 8.000 kg/ha de matéria seca (Obeid; Pereira, 2010).

A elevada aceitação dessa espécie por animais em pastejo está relacionada, de acordo com relatos de O'Regain (1993) e Murray (1984), a sua estrutura, persistência, produtividade e aos níveis satisfatórios de proteína bruta, quando bem manejada.

A melhor forma de utilização da gramínea *P. notatum* para os animais é por meio do pastejo. Técnicas como a fenação e a ensilagem podem não ser a melhor opção. Quando bem estabelecida, *Paspalum notatum* é uma espécie muito competitiva, particularmente, nas situações em que é manejada sob cortes frequentes, dificultando o desenvolvimento de outras espécies. Entretanto, pode ser consorciada com *Arachis glabrata*, *Trifolium repens*, *Vigna parkeri*, *Trifolium semipilosum*, *Aeschynomene americana*, *Aeschynomene falcata*, *Lotonomis bainessi* e *Stylosanthes guianensis* var. *intermedia* (Obeid; Pereira, 2010).

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Steiner (2005) e Sawasato (2007), ao testarem diferentes genótipos de *P. notatum* nativos do Rio Grande do Sul, encontraram expressivos valores de produção de matéria seca total, próximos a 14 e 15 t/ha/ano, o que comprova o potencial produtivo dessas espécies

nativas, que chegaram a níveis de produção próximos de cultivares de espécies tropicais, como *Megathyrsus maximus* Jacq (16,6 t/ha de matéria seca) (Cecato *et al.*, 2000). Kalmbacher *et al.* (1997), quando estudaram 10 cultivares de gramíneas de vários gêneros, encontraram maior produtividade de matéria seca, 11,9 t/ha, para o *P. notatum* cv. Tifton 18 Bahiagrass.

Pedreira e Mattos (1981) apontaram o *P. notatum* cv. Pensacola como uma das gramíneas com maior taxa de crescimento nos meses mais quentes e com menor taxa nos meses mais frios. A estacionalidade na produção desse capim ficou evidenciada quando 92% do total foi produzido no “verão” e 8% no “inverno”. A produção de matéria seca do capim-Pensacola no “verão” foi de 10,6 t/ha, e não diferiu de espécies como *Cynodon dactylon* var. *coast-cross* (11 t/ha) e *Megathyrsus maximus* var. *trichoglume* (11,2 t/ha).

No cerrado do Amapá, Souza Filho *et al.* (1992) avaliaram 37 acessos do gênero *Paspalum*, durante os períodos de máxima e mínima precipitação, objetivando selecionar materiais com potencial para formação de pastagens. Os autores encontraram produtividade anual para os acessos de *P. notatum* de 14,3 a 13,6 t/ha/ano de matéria seca, tendo cerca de 72% de sua produção anual de forragem concentrada no período chuvoso. Durante o período das águas, os valores médios em porcentagem da matéria seca da proteína bruta foram de 6,6%; de cálcio, 2,8%; de fósforo, 0,05%; de potássio, 0,64%; e de magnésio, 0,19%. Pedreira e Mattos (1981), em estudos com 25 espécies forrageiras, chegaram a valores médios de cálcio para o capim-pensacola de 2,5%. Esses valores mostram que a forrageira, dependendo da sua cultivar, pode apresentar baixo teor proteico e de fósforo, porém altos níveis de cálcio, potássio e magnésio.

Com a finalidade de avaliar a variação no teor de proteína bruta, com a idade do capim *Paspalum notatum* cv. Pensacola, Domingues (1993) obteve variação de 14,5 a 5,8% de proteína bruta dos 20 aos 95 dias de idade da planta. Da mesma forma, Cuomo *et al.* (1996) constataram redução no teor de proteína bruta de 12,2 para 9,2%, dos 20 aos 40 dias, para as cultivares de Argentina, Pensacola e Tifton 9 de *Paspalum notatum*. Isso mostra que o estágio vegetativo exerce grande influência sobre a qualidade do capim. De acordo com Burton *et al.* (1963), a frequência com que uma pastagem é desfolhada pela herbivoria dos animais é de grande importância para se obter boa produção de massa seca de forragem com alta proporção de folhas. Nesse sentido, Adjei *et al.* (1989) estudaram diversas cultivares de gramíneas, dentre elas o *P. notatum* e o *Cynodon*, utilizando intervalos entre cortes de duas, quatro, seis e oito

semanas. Eles encontraram que o capim-tifton 78 expressou baixa produção de matéria seca (8,7 t/ha por ano), devido ao seu lento estabelecimento; já o *P. notatum* apresentou um acúmulo de 12,0 t/ha por ano de matéria seca. Uma das principais vantagens do *P. notatum* é tolerar grande número de cortes e ser resistente ao pisoteio.

Burton *et al.* (1997), por sua vez, utilizando adubação nitrogenada, produziram 6 t/ha de matéria seca de *P. notatum* cv. Pensacola, aplicando 56 kg/ha de nitrogênio, enquanto Overman e Stanley (1998) registraram produções de 20 t/ha de matéria seca do capim *P. notatum* cv. Tifton 9, aos 56 dias de idade, recebendo adubação com 140 kg/ha de nitrogênio. Mislevy *et al.* (1991) estudaram o acúmulo de matéria seca em várias cultivares de *Paspalum* e verificaram que a produção do *P. notatum* cv. Tifton 9 foi 36% maior que a do *P. notatum* cv. Pensacola. Nas frequências de corte de três, cinco e sete semanas, o capim-tifton 9 produziu 39, 44 e 68% mais matéria seca do que o capim Pensacola. Isso mostra que as novas cultivares de *P. notatum* tem sido superiores às antigas cultivares já disponibilizadas no mercado. Uma vez se sabendo que muitas cultivares ainda não foram estudadas, isso mostra o quão importante pode ser essa espécie para a pecuária brasileira.

De acordo com Obeid e Pereira (2010), durante o período chuvoso, em pastagens adubadas com 100 a 220 kg/ha de nitrogênio, *P. notatum* pode proporcionar 400 a 600 kg/ha/ano de peso corporal, numa taxa de lotação de 5 UA/ha. Na Geórgia, as cultivares de *P. notatum* Argentina, Pensacola e Tifhi-1 produziram, em condições ideais, 405, 439 e 514 kg/ha de peso corporal, respectivamente. No entanto, há que se lembrar que a resposta produtiva animal em ganho de peso é dependente da qualidade, da oferta, da aceitabilidade, do genótipo, da fertilidade do solo e do tipo de animal utilizado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O *Paspalum notatum* apresenta-se como uma boa opção forrageira devido a sua adaptabilidade aos diversos climas presentes no Brasil, à sua rusticidade e a seu bom valor nutricional. No entanto, a dificuldade na aquisição de sementes e a sua menor produtividade fazem com que tenha menor adoção para a formação de pastagens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adjei, M. B.; Mislevy, P.; Kalmbacher, R. S.; Busey, P. 1989. Production, quality and persistence of tropical grasses as influenced by grazing frequency. *Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida*, Hollywood, v.48, p.1-6.
- Alcântara, P. B.; Bufarah, G. 1980. *Forrageiras: gramíneas e leguminosas*. 1. Ed. São Paulo, SP., 150 p.
- Batista, L. A. R.; Meirelles, P. R. de L.; Godoy, R. 2005. Produção e qualidade da forragem em acessos selecionados de *Paspalum* na região central do estado de São Paulo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA.42., 2005, Goiânia. GO. *Anais...* Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia.
- Burton, G. W. 1967. A search for the origin pensacola Bahia Grass. *Economic Botany*, v. 21, p. 379-382, New York.
- Burton, G. W.; Gates, R. N.; Gascho, G. J. 1997. Response of Pensacola bahiagrass to rates of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizers. *Proceedings of the Soil and Crop Science Society of Florida*, Florida, v.56, n.1, p.31-5.
- Burton, G. W.; Jackson, J. E.; Hart, R. H. 1963. Effects of cutting frequency and nitrogen on yield, in vitro digestibility, and protein, fiber, and carotene content of Coast Bermudagrass. *Agronomy Journal*, Madison, v.55, n.5, p.500-2.
- Canto-Dorow, T. S.; Longui-Wagner, H. M.; VALLS, J. F. M. 1996. Revisão taxonômica das espécies de *Paspalum* L. grupo Notata (Poaceae – Paniceae) do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia. Série Botânica*, v. 47, n. 1, p. 4-44.
- Cecato, U. *et al.* 2000. Avaliação da produção e algumas características da rebrota de cultivares e acessos de *Panicum maximum* Jacques sob duas alturas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.3, p.660- 668.
- Cuomo, G. J. *et al.* 1996. Plant morphology and forage nutritive value of three bahiagrasses as affected by harvest frequency. *Agronomy Journal*, Madison, v.88, n.1, p.85-9.
- Domingues, J. L. 1993. *Produção de matéria seca, digestibilidade in vitro, teores de fibra e de minerais na parte aérea do capim Pensacola, em função da idade de corte*. Piracicaba. 104p. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Universidade de São Paulo.
- Gates, R. N. *et al.* 2004. (Eds.). *Warm- season (C4) grasses*. Madison: WI: ASA, CSSA and SSSA, v. único, p.651-680.
- Kalmbacher, R. S. *et al.* 1997. *Suerte Atra Paspalum: Its management and utilization*. Gainesville: University of Florida. 15.p *Florida Agricultural Experiment Station*, Circular S-397.
- Maraschin, G. E. 2001. Production potential of South American grasslands. In: 19th Annual International Grasslands Congress, Piracicaba. *Proceedings....* Piracicaba: Brazilian Society of Animal Husbandry (FEALQ), p. 5-15.
- Maraschin, G. E. 2001. A planta forrageira no sistema de produção: grama batatais, forquilha e bahiagrass. In: Peixoto, A.M.; Pedreira, C.G.S.; Moura, J.C.; Faria, V.P.17º Simpósio sobre Manejo da Pastagem. FEALQ. *Anais...* Piracicaba, p. 393.

- Maximino, J. V. O. *et al.* 2017. Potencial de produção de sementes de gramíneas para a implantação em gramados. *Ornamental Horticulture*, v.23, n.2, p.200-206.
- Mislevy, P.; Burton, G. W. Busey, P. 1991. Bahiagrass response to grazing frequency. *Soil Crop Science Society, Florida*, v.50, p.58-64.
- Mohr dieck, K. H. 1993. Formações campestres do Rio Grande do Sul In: *Campos nativos: melhoramento e manejo IV*. Porto Alegre: Federacite, p.11-23.
- Murray, R. B. 1984. Yields, nutrient quality, and palatability to sheep of fourteen grass accessions for potential use on sagebrush-grass range in southeastern Idaho. *Journal of Range Management*. 37: p. 343-348.
- O'Reagain, P. C. 1993. Plant structure and the acceptability of different grasses to sheep. *Journal of Range Management* 46(3): p.232-236.
- Obeid, J. A.; Pereira, D. H. 2010. Gênero *Paspalum*. In: DA Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. *Plantas Forrageiras*, Viçosa. Editora UFV, p. 150-154.
- Overman, A. R.; Stanley, R. L. 1998. Bahiagrass response to applied nitrogen and harvest interval. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, New York, v.29, n.1/2, p.237-44.
- Pedreira, J. V. S.; Mattos, H. B. 1981. Crescimento estacional de vinte e cinco espécies ou variedades de capim. *Boletim da Indústria Animal*, v.38, p.117-143.
- Pizarro, E. A. 2000. Potencial forrajero del género *Paspalum*. *Pasturas Tropicales*, v. 22, n. 1, Colombia-CIAT.
- Pozzobon, M. T.; Valls, J. F. M. 1997. Chromosome number in germplasm accessions of *Paspalum notatum* (Gramineae). *Brazilian Journal of Genetics*, v. 20, n.1, p. 29-34.
- Prates, E. R. 1977. Efeito de nitrogênio e de intervalos de cortes sobre a produção e composição de dois ecótipos de *Paspalum notatum* Flüggé e da cultivar Pensacola *Paspalum notatum* Flüggé var. *saurae* Parodi. *Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas "Francisco Osório"*, v. 4, n.1, p. 267-307.
- Sawasato, J. T. 2007. *Caracterização agrônômica e molecular de Paspalum urvillei Steudel*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 109p. Dissertação Mestrado.
- Souza Filho, A. P. S.; Neves, M. P. H.; Meirelles, P. R. L. 1992. Comportamento do gênero *Paspalum* em campo cerrado do Amapá. Macapá. Embrapa-UEPAE de Macapá. 12 p.
- Souza, F. H. D.; Cavallari, M. M.; Gusmão, M.R. 2020. *Produção comercial de sementes de Paspalum notatum var. notatum* São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 22p.
- Steiner, M. G. 2005. *Caracterização agrônômica, molecular e morfológica de acessos de Paspalum notatum Flüggé e Paspalum guenoarum Arech*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 138p. Dissertação Mestrado.
- Townsend, C. 2008. *Características produtivas de gramíneas nativas do gênero Paspalum, em resposta à disponibilidade de nitrogênio*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 255p. Tese Doutorado.
- Valls, J. F. M. 2005. Melhoramento de plantas forrageiras nativas, com ênfase na situação do gênero *Paspalum*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 3., 2005, Gramado. *Anais...* Passo Fundo: Embrapa Trigo; Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas.

CAPÍTULO 11

Paspalum plicatum

Felipe Antunes Magalhães, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Luana Teixeira Lopes, Gustavo Henrique Silva Camargos, Guilherme Lobato Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, João Vitor Araújo Ananias e Isabella Hoske Gruppioni Côrtes

RESUMO

O *Paspalum plicatum* apresenta características bromatológicas compatíveis com as exigências mínimas para produção de ruminantes, sendo uma espécie perene, tolerante a secas, estival e cespitosa. É uma das gramíneas mais frequentes nos campos do Brasil, habitando desde os solos arenosos aos duros e argilosos (Araújo, 1971). Os nomes comuns são: pasto-negro, capim-coqueirinho, capim-colchão, plicatum ou capim-felpudo. Possui lâminas foliares lineares a linear-lanceoladas, planas ou conduplicadas, pilosas a glabrescentes ou glabras em ambas as faces, colmo ereto, podendo variar de 0,4 a 1,2 m de altura. Seu pico de crescimento ocorre no verão, sendo lento no início da primavera e diminuindo a partir da floração. Seu uso principal é na formação de pastagens nas mais diferentes regiões do Brasil, onde são muito adaptadas às condições edafoclimáticas, visto que vegetam em território brasileiro há milhares de anos.

Nome científico: *Paspalum plicatum*.

Nome comum: Pasto negro.

ORIGEM

Paspalum plicatulum pertence à subfamília Panicoideae e à tribo Paniceae. Ocorre desde a latitude 31° S dos Estados Unidos até 32° S da Argentina, do nível do mar até 1.500 m de altitude. É uma gramínea halotetraploide ($2n = 4x = 40$), de reprodução apomítica, sendo ocasionalmente autoincompatível, sexual diploide ($2n = 2x = 20$), tendo sido identificada uma espécie hexaploide ($2n = 6x = 60$) (Obeid; Pereira, 2010).

É considerada uma das principais espécies dos campos limpos da microrregião Campos da Mantiqueira (Evangelista *et al.*, 1999), em Minas Gerais, e na sub-região dos Paiaguás, no Pantanal (Almeida *et al.*, 1996).

INTRODUÇÃO

No sul do Brasil, o *Paspalum plicatulum* evidencia a importância do gênero, pois apresenta grande resistência ao pisoteio e a cortes frequentes e, ainda, bom desenvolvimento em solos pouco férteis (Batista e Godoy, 1998). Essa espécie ocorre também como invasora de culturas ou como planta ruderal em locais antropizados, a exemplo de margens de rodovias, pastagens cultivadas, assim como em campos nativos arenosos ou pedregosos e às margens de lagos e rios.

DESCRIÇÃO

O seu crescimento é entouceirado, com alto potencial de perfilhamento (105 perfilhos/planta), brotações basais; suas lâminas foliares apresentam a nervura principal translúcida na face ventral, enquanto na dorsal, é muito saliente. Devido aos vários biótipos existentes, as folhas variam de glabras ou pilosas, estreitas ou largas (Boldrini *et al.*, 2006). A inflorescência é uma panícula constituída por 10 a 13 racemos, com 2 a 6 cm de comprimento e com 1,5 a 2,0 mm de largura. Suas espiguetas caracterizam-se com lema transversalmente enrugada e antécio marrom-escuro brilhante (Espinoza *et al.*, 2001).

CULTIVARES IMPORTANTES

A gramínea *Paspalum plicatulum* possui ecótipos produtivos, razão pela qual essa espécie merece maior atenção. A maioria das cultivares lançadas na Austrália para regiões de clima subtropical são: Bryan, Rodd's Bay e Hartley (Oram, 1990). Para regiões tropicais, apesar de ser o berço da gramínea, existe pouca disponibilidade de germoplasma comercial, mesmo entre as cultivares lançadas em outros países. Segundo Casler e Brummer (2008), pelo menos 15 anos são comumente necessários para desenvolver, testar e lançar uma nova cultivar. Apesar disso, dentro de todas as forrageiras nativas do Brasil, as do grupo Plicatula (*Paspalum plicatulum*) foram as mais estudadas para lançamentos de novas cultivares.

A descoberta de plantas diploides sexuais de *Paspalum plicatulum* e sua indução à tetraploidia obtida a partir desses diploides abriram a possibilidade de programas de melhoramento genético para essa espécie (Sartor *et al.*, 2009). Além disso, a disponibilidade dessas plantas sexuais tetraploides de *Paspalum plicatulum* pode facilitar cruzamentos interespecíficos entre várias espécies do grupo e a nível tetraploides. Uma vez que os híbridos apomíticos são identificados, podem ser introduzidos em ensaios de campo para avaliação agrônômica e, quando obtidos genótipos com características agrônômicas superiores, poderão ser lançados como novas cultivares. Por outro lado, os híbridos sexuais podem ser avaliados e selecionados para serem utilizados como genitores femininos de novos cruzamentos (Aguilera *et al.*, 2011). O cruzamento entre espécies de *Paspalum* pode gerar bons resultados. A exemplo disso, Pereira (2013) demonstrou o vigor híbrido dos materiais *P. plicatulum* x *P. guenoarum* quando comparados aos genitores.

De forma geral, recomenda-se que as populações naturais sejam mapeadas e estudadas sob o aspecto tanto da variabilidade genética quanto da fenológica. Devem-se conduzir mais experimentos de cultivo para pastagens, incluindo produção, viabilidade, qualidade de sementes e adaptação a diferentes composições de solo, bem como as respostas produtivas dos animais.

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

As pastagens geralmente são formadas via sementes, sendo, entretanto, possível sua implantação por mudas. Para o plantio em mudas, essas devem ser colhidas o mais próximo possível do dia do plantio, quando se devem preferir dias chuvosos. As mudas devem ser subdivididas e ter sua touceira pressionada firmemente ao solo para facilitar o estabelecimento.

Em se tratando do plantio via semeadura, infelizmente a oferta comercial de sementes de *Paspalum plicatulum* é muito baixa (Pizarro, 2000), mesmo a planta tendo elevada produção de sementes, que varia de 920 a 2.620 kg/ha, embora os campos comerciais apresentem produções de 130 a 250 kg/ha de sementes. De acordo com Pupo (1979), para cada quilo podem existir entre 750 mil e um milhão de sementes. *Paspalum plicatulum* parece não apresentar dormência pós-colheita em suas sementes. Se houver, a dormência pode ser quebrada resfriando-se as sementes a 7°C, por 30 dias. Segundo Obeid e Pereira (2010), as sementes remanescentes no campo permanecem viáveis por até dois anos, até que haja condições propícias para sua germinação.

O bom preparo do solo é essencial na formação das pastagens, proporcionando boa condição de germinação (temperatura ideal de germinação de 20 a 35°C), dado o pequeno tamanho e o vigor das sementes, que devem ser semeadas à profundidade de até 1 cm (Obeid; Pereira, 2010).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

Paspalum plicatulum está presente em área antrópica, campo de altitude, campo de várzea, campo limpo, campo rupestre, cerrado, floresta de terra firme, floresta ombrófila, restinga e savana amazônica (Oliveira e Valls, 2022).

Adapta-se a diferentes tipos de solo, incluindo solos ácidos a neutros (pH 4,5 a 7,0), de baixa a muito baixa fertilidade, satisfatoriamente tolerante a altos níveis de alumínio e aos solos mal ou bem-drenados, respondendo bem à aplicação de fertilizantes. A quantidade mínima de chuva é de 760 mm, sendo a ideal de 1.200 a 1.500 mm/ano, mas espécies foram encontradas em regiões com precipitação superior a 3.500 mm/ano. Sendo assim, é considerado moderadamente tolerante à seca intensa, muito tolerante a enchentes e a curtos períodos de inundação. É pouco tolerante ao sombreamento, entretanto tem sido cultivado nas entrelinhas de plantações de coco.

De acordo com relatos de Skermann e Riveros (1992), as exigências térmicas da espécie são estipuladas em mínimas de 6 a 14°C e em ótimas de 18,9 a 23,3°C. Entretanto, em temperaturas mais baixas (até 9°C), a parte superior da forrageira queimada pelo frio rebrota normalmente na estação seguinte.

PRAGAS E DOENÇAS

Por ser uma espécie nativa e muito bem adaptada ao ambiente, os problemas de pragas e doenças são mínimos. É considerada resistente ao ataque das cigarrinhas-das-pastagens, inclusive ao fungo *Claviceps paspali*. Já o controle químico contra invasoras tem alta eficiência quando aplicado em pré-emergência, utilizando-se herbicidas do grupo atrazina.

MANEJO E UTILIZAÇÃO

A forma de pastejo é a melhor maneira de utilização da forrageira *P. plicatum*. Isso porque possui boa produção de forragem, sendo melhor para pastejo no verão e na primavera; no entanto, quando madura, é muito pouco aceita pelos bovinos. Os genótipos mais pubescentes são considerados melhores plantas forrageiras do que algumas espécies nativas dos Cerrados (Obeid; Pereira, 2010). Comastri Filho e Pott (1982) caracterizaram o capim *P. plicatum* como portador de gemas de renovação do tipo basal. Esse caractere é uma das mais importantes características para garantir a persistência de forrageiras sob pastejo. Entretanto, no Pantanal, uma característica frequente em plantas de *P. plicatum* é a produção abundante de afilhos em entrenós bastante afastados do solo, caráter evidentemente condicionado pela variação do nível da água durante as enchentes e que, talvez, tenha grande importância na sobrevivência das plantas logo após longos períodos de submersão (Allem; Valls, 1987).

De acordo com Maraschin (2009), *P. plicatum* parece ser uma espécie que se beneficia com altas ofertas de forragem, pois o autor observou incrementos importantes no número de indivíduos e na sua cobertura, após dois a três anos de pastejo leve. Isso é atribuído à vegetação herbácea mais vigorosa, o que possibilita maior produção de sementes e, conseqüentemente, maior número de indivíduos na pastagem. Uma vantagem da forrageira é a boa capacidade de rebrotação após a queima com o fogo.

Não há referência sobre toxidez, e seu teor de oxalato é muito baixo (0,02% na matéria seca), quando ele é comparado com a *Setaria anceps*, que pode apresentar valores de oxalato superiores a 5%. Em pastejo rotativo, Leithead *et al.* (1971) afirmam que o período de descanso está em torno de 30 dias. Como suas folhas são eretas, permitindo a entrada de luz solar, essa gramínea oferece excelentes condições para boa consorciação com leguminosas, mesmo tendo rápido crescimento, podendo ser consorciada com espécies de *Desmodium intortum*,

Desmodium uncinatum, *Lotononis bainesii*, *Lotus uliginosus*, *Macroptilium atropurpureum*, *Stylosanthes guianensis*, *Trifolium repens* e *Vigna parkeri* (Obeid; Pereira, 2010).

Pupo (1979) verificou que o *P. plicatum* apresentou composição estrutural de 64, 20 e 16% para folhas, colmos e material morto, respectivamente, aos 75 dias de crescimento. Portanto, a porcentagem das folhas, ingrediente de maior valor nutricional, foi cerca de três vezes maior que a porcentagem dos demais componentes. As folhas apresentaram os maiores teores de proteína bruta (média 7,3%), um pouco acima do nível crítico que afeta o consumo de matéria seca pelos ruminantes. Isso mostra que o capim *P. plicatum*, quando mais velho, apresenta queda no valor nutritivo. Os teores de proteína bruta da folha são dependentes do estágio vegetativo da planta e podem variar entre 5 e 12%, e os de digestibilidade da matéria seca *in vitro* entre 50 e 70%. Nas condições da região norte do Rio Grande do Sul, o *P. plicatum* apresentou entre 11 e 22% de proteína bruta, boa tolerância à seca estival e produção de matéria seca verde durante a primavera-verão-outono (Scheffer-Basso; Gallo, 2008).

Segundo Santos *et al.* (2003), o grau de pastejo nos estádios vegetativo (crescimento) e reprodutivo é considerado desejável, enquanto nos estádios de pós-queima e pós-herbivoria é preferido. Assim, recomenda-se trabalhar com a forrageira em porte mais baixo, pois, se for mal manejada, seu valor nutritivo será baixo, uma vez que ocorre grande lignificação da parede celular e de forma rápida.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

A produtividade média anual de matéria seca de *P. plicatum* é de 8 a 12 t/ha, podendo chegar a 24 t/ha. Em experimentos realizados pelo CSIRO (Queensland, Austrália), o *P. plicatum* cv. Rodd's Bay mostrou alta resistência em combinação com leguminosas tanto em lotação contínua quanto em lotação intermitente, com taxa de lotação de 0,4 a 0,6 animal por hectare. O ganho de peso anual observado foi de 232 kg/ha. Já *P. plicatum* cv. Bryan, fertilizado com 460 kg/ha de nitrogênio, produziu, durante um período de três anos, 740 kg/ha/ano de peso corporal, com taxa de lotação de cinco novilhos/ha (Obeid; Pereira, 2010).

Segundo Scheffer-Basso e Gallo (2008), a espécie *Paspalum plicatum* apresenta características químicas compatíveis com as exigências para a produção de ruminantes, cerca de 11 a 22% de proteína bruta, 55 a 66% de fibra em detergente neutro e 39 a 46% de fibra em

detergente ácido, tem boa tolerância à seca e mantém a produção de matéria seca verde durante o outono. Além disso, possui elevado afilamento e forma touceiras compactas a partir de brotações basais. Todavia, para alcançar bons valores nutricionais, o capim *Paspalum plicatulum* deve ser manejado em baixas alturas, a fim de se obter alta proporção de folhas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os genótipos de *Paspalum plicatulum* possuem muitos atributos e justificativas técnicas e ambientais para a avaliação e para o uso em pastagens no trópico brasileiro. Assim como a adaptação aos diferentes climas e solos, o apelo ecológico por ser nativo, a necessidade de diversificação das pastagens para gêneros e não somente genótipos dentro de um gênero ou espécies resistentes à cigarrinha-das-pastagens, a existência de mercado potencial para a venda de sementes em outros países e a tendência para a fragmentação ou segmentação da demanda por genótipos traduzem-se em forte apelo favorável na adoção do capim *Paspalum plicatulum*. Para isso, pesquisas devem ser focadas no crescimento dessa forrageira.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilera, P. M. *et al.* 2011. Interspecific tetraploid hybrids between two forage grass species: sexual *Paspalum plicatulum* and apomictic *P. guenoarum*. *Crop Science*. 51(4):1544-1550.
- Allem, A. C.; Valls, J. F. M. 1987. *Recursos forrageiros nativos do pantanal mato-grossense*. Brasília. Embrapa, 339p. (Embrapa-CENARGEN-Documentos, 8).
- Almeida, I. L. *et al.* 1996. *Introdução de tecnologias na criação de bovinos de corte no Pantanal – Sub-região dos Paiaguás*. Corumbá: Embrapa-CPAP, 50p. (Circular Técnica, 22).
- Araújo, A. A. 1971. *Principais gramíneas do Rio Grande do Sul: agrostologia rio-grandense*. Porto Alegre: Sulina, 225p.
- Batista, L. A. R.; Godoy, R. 1998. Capacidade de produção de sementes em acessos do gênero *Paspalum*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.5, p.841-847.
- Boldrini, I. I. 2006. Biodiversidade dos Campos Sulinos, In: SIMPÓSIO DE FORRAGEIRAS E PRODUÇÃO ANIMAL 2006, Porto Alegre. *Anais...* Porto Alegre, p. 11-24..
- Casler, M. D; Brummer, E. C. 2008. Theoretical expected genetic gains for among-and-within-family selection methods in perennial forage crops. *Crop Science*, Madison, v. 48, p.890-920.
- Comastri filho, J. A.; Pott, A. 1982. *Metodologia para avaliação de forrageiras*. Corumbá: Embrapa-UEPAE, 27p.. (Documentos, 2).

- Espinoza, F. *et al.* 2000. Utilización del banco de energía como estrategia de manejo en sabanas del Estado Cojedes. I. Composición botánica. *Zootecnia Tropical*, v.18, n.2, p.197-212.
- Evangelista, A. R. *et al.* 1999. Produção de matéria seca de pastagens nativas em áreas de Cambissolo e Latossolo. *Ciência e Agrotécnica*, v.23, n.4, p.987-992.
- Leithead, H. L.; Yarlett, L. L.; Shiflet, T. N. 1971. *100 native forage grasses in 11 southern states*. USDA SCS Agriculture Handbook No. 389, Washington, D.C. 216p.
- Maraschin, G. E. 2009. Manejo do campo nativo, produtividade animal, dinâmica da vegetação e adubação de pastagens nativas do sul do Brasil. In: Pillar, V.D., Müller, S.C., Castilhos, Z.M.S., Jacques, A.V.A. *Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade*. Ministério do Meio Ambiente Brasília, p. 248-259.
- Obeid, J. A.; Pereira, D.H. 2010. Gênero *Paspalum*. In: Fonseca, D. M.; Martuscello, J. A. (Eds) *Plantas Forrageiras*. 1a Ed. Viçosa, MG: Ed. UFV, 537p.
- Oliveira, R. C.; Valls, J. F. M. 2022. *Paspalum* in *Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<https://floradobrasil.jbrj.gov.br/FB13500>>. Acessado em: 01 Jul. 2022.
- Oram, R. N. 1990. *Register of Australian herbage plant cultivars*. Third Edition, Melbourne: CSIRO, 304 p.
- Pereira, E. A. 2013. *Melhoramento genético por meio de hibridações interespecíficas no grupo plicatula – Gênero Paspalum*. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/animalscience/documents/theses-anddissertations/2013/GENETIC%20IMPROVEMENT%20THROUGH%20INTERSECIFIC%20HIBRIDIZATIONS%20IN%20GROUP%20PLCATULA%20-%20GENUS%20PASPALUM.pdf>>
- Pizarro, E. A. 2000. Potencial forrageiro del género *Paspalum*. *Pasturas Tropicales*, Calí, v. 22, n. 1, p. 38-46.
- Pupo, N. I. H. *Manual de pastagens e forrageiras: formação, conservação, utilização*. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 343 p. 1979.
- Santos, S. A. *et al.* 2003. *Grau de preferência e índice de valor forrageiro das pastagens nativas consumidas por bovinos no Pantanal*. Embrapa Pantanal, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 49. 43 p.
- Sartor, M. E.; Quarin, C. L.; Espinoza, F. 2009. Mode of reproduction of colchicine-induced *Paspalum plicatulum* tetraploids. *Crop Science* 49(4):1270-1276.
- Scheffer-Basso, S. M.; Gallo, M. M. 1992. Aspectos morfofisiológicos e bromatológicos de *Paspalum plicatulum*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 10, p. 1758-1762, 2008.
- Skerman, P. J.; Riveros, F. *Gramínea tropicales*. Roma: FAO, 849p.

CAPÍTULO 12

Pennisetum purpureum

Alex de Matos Teixeira, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Gustavo Henrique Silva Camargos, João Vitor Araújo Ananias, Alan Figueiredo de Oliveira, Luana Teixeira Lopes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Flávia de Paula Pereira, Guilherme Lobato Menezes e Ana Luíza da Costa Cruz Borges

RESUMO

De origem africana, a espécie *Pennisetum purpureum* (Schum) (Syn. *Cenchrus purpureus* Schumach.), conhecida popularmente como capim-elefante, é uma das mais importantes forrageiras, podendo ser utilizada para alimentação animal na forma de pastagem, forragem conversada e capineira. O programa de melhoramento genético desenvolvido pela Embrapa Gado de Leite tem sido relevante para o lançamento de novas cultivares, como a BRS Capiachu. A propagação vegetativa é a maneira mais utilizada para cultivo desse capim, principalmente com o plantio de colmos oriundos de plantas com aproximadamente 100 dias de idade, que devem ser colocados em sulcos com 20 a 30 cm de profundidade e com distância entre as linhas dependendo da cultivar, da forma de utilização e do método de colheita/corte. O capim-elefante é uma espécie muito exigente em fertilidade do solo, que requer adubações químicas e orgânicas de manutenção. As cigarrinhas-das-pastagens representam a principal ameaça ao cultivo do capim-elefante, sendo recomendado o manejo integrado para seu controle. As recomendações do momento ideal de corte, seja para uso como capineira ou para ensilagem, variam entre as cultivares, sendo essas baseadas na altura da planta. Quando manejadas intensivamente em lotação rotativa, as pastagens formadas com cultivares de capim-elefante apresentam valor nutricional e produtividade elevados. Combinado com a utilização de animais de alto potencial genético e com o uso da suplementação adequada com concentrado, o manejo intensivo das pastagens tem demonstrado ser possível alcançar níveis elevados de produtividade

animal e altas taxas de lotação. Em virtude da baixa capacidade de fermentação, a correta definição do momento para corte da planta e da utilização de aditivos sequestrantes de umidade constitui estratégia importante para obtenção de silagens com boa qualidade de fermentação e bom valor nutritivo, as quais podem ser utilizadas para animais de produção média-baixa.

Nome científico: Desde sua primeira descrição, o capim-elefante passou por diferentes denominações científicas, porém *Pennisetum purpureum* (Schum) foi a nomenclatura mais adotada. Mais recentemente, recebeu denominação de *Cenchrus purpureus* (Schumach.), apesar de essa ainda não ser consenso na comunidade científica (Pereira *et al.*, 2016b, 2021b).

Nomes comuns: Popularmente, essa forrageira é conhecida como capim-elefante, ou ainda pelo nome da cultivar em questão, como as tradicionais Napier, Roxo, Cameroon, ou ainda as mais recentes BRS Kurumi e BRS Capiaçú.

ORIGEM

Descoberto em 1827, o capim-elefante é originário da África Tropical, onde ocorre principalmente em regiões com regime pluviométrico superior a 1.000 mm anuais. A partir do século XX, foi reconhecido como espécie forrageira e introduzido na maioria das regiões tropicais úmidas do mundo (Stapf e Hubbard, 1934; Brunken, 1977).

No Brasil especificamente, essa forrageira foi introduzida em 1920, a partir de estacas oriundas de Cuba, apresentando excelente adaptação e se disseminando por todo o país (Granato, 1942; Pereira *et al.*, 2016b, 2021b).

Em 1991, a Embrapa Gado de Leite iniciou um programa de melhoramento genético para obtenção de cultivares para uso como forrageira de corte e para pastejo, a partir de um banco de germoplasmas composto por 110 acessos obtidos de diferentes regiões do país e do exterior (Pereira *et al.*, 2017).

INTRODUÇÃO

O capim-elefante é uma das mais importantes forrageiras, sendo cultivado em quase todos as regiões tropicais e subtropicais do mundo, devido ao seu elevado potencial produtivo,

ao bom valor nutritivo, à boa aceitabilidade pelos animais, ao vigor e à persistência (Pereira *et al.*, 2021a). Em virtude da escassez de trabalhos detalhados de caracterização morfológica e agrônômica, associada ao alto grau de similaridade entre cultivares, embora o número de cultivares existentes seja elevado, muitas delas são meras duplicatas com nomes trocados, não constituindo uma variação genética dentro do germoplasma (Xavier *et al.*, 1995).

DESCRIÇÃO

Segundo Pereira *et al.* (2016b, 2021b), as principais características do capim-elefante são as seguintes.

- Ciclo vegetativo perene.
- Crescimento cespitoso e touceiras com 10 a 40 perfilhos.
- Colmos eretos, cilíndricos, glabros e cheios, com 2,5 cm de diâmetro e 15 a 25 internódios de 15 a 20 cm de comprimento.
- Folhas alternadas que podem atingir até 1,25 metro de comprimento e 4,0 cm de largura, com borda serrilhada, nervura central larga e clara; bainha lanosa; e lígula curta e ciliada.
- Plantas com altura variando de 80 cm (variedade anão) a 6,0 metros (variedade alta), e raízes grossas e rizotamosas.
- A inflorescência como um tipo de panícula, apesar do aspecto de espigas, com 10 a 30 cm de comprimento, e 1,5 a 3,0 cm de diâmetro.
- Semestres ou cariopses muito pequenos; desprendendo-se da panícula, após o amadurecimento, com facilidade, dificultando o processo de colheita.

CULTIVARES IMPORTANTES

Até o início dos anos 60, as cultivares Mercker e Napier eram as mais utilizadas como forrageiras (Botrel *et al.*, 1998), e, segundo Pereira *et al.* (2021b), as mais tradicionais são Napier, Cameroon, Mineiro e Roxo. Ainda de acordo com esses autores, a partir do avanço dos

programas de melhoramento e do lançamento de novas cultivares, essas variedades tradicionais vêm sendo substituídas nos sistemas de produção.

As principais cultivares de capim-elefante estão listadas a seguir, e suas principais características descritas na Tabela 1.

1. **Napier:** introduzida no país em 1920, é a variedade mais tradicional (Pereira *et al.*, 2021b) e está entre as melhores em potencial produtivo (Pereira *et al.*, 2016b).
2. **Cameroon:** cultivar introduzida no país na década de 60, que alcançou rápida popularidade pelo seu rendimento e vigor dos perfilhos basais (Pereira *et al.*, 2016b).
3. **Roxo:** introduzida da República do Togo; acredita-se que os animais demonstram preferência por essa cultivar, apesar de não haver comprovação científica (Pereira *et al.*, 2016b). Segundo esses mesmos autores, em virtude de plantas altas, touceiras abertas e pouco densas, essa cultivar é susceptível ao acamamento.
4. **Mineiro:** foi a primeira cultivar selecionada no país, obtida a partir de progênes de meio-irmãos da cv. Napier (Pereira *et al.*, 2021b) e, em virtude disso, apresenta características muito próximas às desta cultivar (Pereira *et al.*, 2016b).
5. **Pioneiro:** cultivar lançada em 1996 pela Embrapa Gado de Leite, foi desenvolvida para condições do norte do estado de Minas Gerais, para uso em pastejo rotativo (Botrel *et al.*, 1998). Segundo Pereira *et al.* (2016b), é uma cultivar indicada para cultivo nas regiões Sul e Sudeste.
6. **BRS Canará:** lançada pelo programa de melhoramento genético da Embrapa em 2012, essa cultivar é um clone com boa adaptação nos biomas Cerrado e Amazônia (Pereira *et al.*, 2016b; 2021b).
7. **BRS Kurumi:** registrada em 2012 e lançada em 2014 pela Embrapa Gado de Leite, essa cultivar foi obtida a partir da seleção e clonagem de uma das progênes de porte baixo e coloração verde oriundas de cruzamentos entre as cultivares Merkeron de Pinda e Roxo. Em

virtude de apresentar porte baixo, atende à demanda por cultivares para pastejo, sendo recomendada para cultivo nos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia, apesar de também estar apresentando boa adaptação nas condições do bioma Pampa, na região Sul do país (Pereira *et al.*, 2021a).

8. BRS Capiacu: essa cultivar foi obtida pela seleção e clonagem de uma das progênes resultantes do cruzamento entre os acessos Guazo IZ2 e Roxo. Registrada em 2015 e lançada em 2016, foi avaliada em 23 locais, em todas as regiões do país, durante vários anos, tendo se destacado na maioria dos ambientes. Apesar de ser recomendada até então para o bioma Mata Atlântica, essa recomendação poderá ser ampliada para o bioma Cerrado após a conclusão de estudos que estão em fase final (Pereira *et al.*, 2021a).

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

O estabelecimento da cultura depende do adequado manejo agrônômico no que se refere ao preparo do solo, à correção e à adubação, os quais devem sempre ser definidos por um profissional capacitado, a partir das características da área a ser trabalhada, da análise do solo e das metas de produtividade.

De maneira geral, o capim-elefante deve ser plantado no início do período chuvoso, visando garantir condições adequadas de temperatura, fotoperíodo e precipitação (Pereira *et al.*, 2016b). Apesar de o capim-elefante ser uma espécie alógama e produzir grandes quantidades de sementes, a propagação por esse método não é indicada. Pelo fato de muitas cultivares serem clones obtidos por propagação vegetativa, suas sementes são geradas por meio de autofertilização e, conseqüentemente, originarão plantas com menor vigor e produtividade. Adicionalmente, as sementes são muito pequenas e deiscentes, o que seria desafiador para o processo de colheita delas (Pereira *et al.*, 2021a, 2021b).

A propagação vegetativa é a maneira mais utilizada para cultivo desse capim, possibilitando obtenção de população de plantas uniformes e manutenção da constituição dos clones. Essa forma de propagação pode ser realizada por meio dos colmos, mudas enraizadas ou rizomas, sendo essa última opção pouco prática devido às dificuldades para colheita. A utilização de mudas enraizadas apresenta vantagens, como estabelecimento mais rápido e

redução dos riscos de condições adversas de solo e clima no momento do plantio (Pereira *et al.*, 2021a, 2021b), entretanto exige manejo prévio de preparo e produção das mudas, o que pode ser um desafio para a operação. Nesse sentido, o plantio de colmos tem sido o método mais utilizado para o estabelecimento do capim-elefante.

Para garantir uma boa formação, é importante obter colmos maduros de plantas com idade adequada. De maneira geral, para o capim-elefante é recomendada a utilização de plantas com aproximadamente 100 dias de idade, sem indícios de brotação (Pereira *et al.*, 2016b). Entretanto, recomendações mais específicas para cultivares foram realizadas por Pereira *et al.* (2021a), sendo indicada a utilização de plantas com 120 a 150 dias de idade para a BRS Capiaçú e de plantas com mais de 100 dias de idade para a cultivar BRS Kurumi.

Os colmos devem ser colocados em pares no sulco de plantio, podendo ser cortados em estacas/toletes ou inteiros, no sistema pé (parte mais velha) com ponta (parte mais nova). Essas estacas devem ter entre 40-50 cm (cultivares com internódios curtos, como BRS Kurumi) e 50-60 cm de comprimento (cultivares com internódios compridos, como BRS Capiaçú), buscando obter 4-5 nós (gemas). O corte do colmo em estacas interrompe a dominância apical, favorecendo uma melhor brotação de todas as gemas (Carvalho, 1981; Pereira *et al.*, 2021a). Ainda segundo esses últimos autores, para o plantio de um hectare (ha) de capineira, seriam necessárias 5,0 e 6,5 toneladas de colmos, considerando-se espaçamento entre sulcos de 1,3 e 1,0 metros, respectivamente. Para o planejamento da operação de plantio, pode-se considerar que 1 ha de mudas é suficiente para a formação de 8-10 ha para cultivares de porte normal (Napier, Cameroon), 3-4 ha para cultivares de porte baixo (BRS Kurumi) e 10-15 ha para a cultivar BRS Capiaçú. O plantio dos colmos deve ocorrer logo após a colheita deles, ou em até 10 dias, desde que armazenados em local sombreado (Pereira *et al.*, 2016b, 2021a).

Os colmos podem ser colocados em sulcos ou em covas, sendo essa última uma operação mais trabalhosa e, por isso, mais indicada para áreas pequenas e declivosas. As covas devem ser abertas no espaçamento de 50 cm umas das outras. A profundidade dos sulcos ou das covas deve ser de 20 a 30 cm, ressaltando que maior profundidade confere maior resistência a tombamento (Gomide *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2016a, 2021a). A recomendação da distância entre as linhas de sulcos ou covas varia com a cultivar (porte), a forma de utilização (pastejo ou corte) e o método de colheita/corte (manual ou mecanizado) (Pereira *et al.*, 2021b). Para a formação de áreas com cultivares de porte normal/alto e/ou uso para corte (verde ou ensilagem),

o espaçamento entre linhas deve ser de aproximadamente 80-100 cm, considerando-se a colheita manual, ou 130 cm, considerando-se a colheita mecanizada, sendo esse último espaçamento mencionado em publicações com a cultivar BRS Capiacu. Para formação de áreas com cultivares de porte baixo e/ou uso para pastejo, o espaçamento deve ser reduzido para 50-80 cm (Gomide *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2016b, 2016c, 2021a). Após a distribuição dos colmos preferencialmente deitados, 2/3 da profundidade dos sulcos devem ser cobertos com solo, ou seja, aproximadamente uma camada de 15-20 cm de terra (Pereira *et al.*, 2021a, 2021b).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

O capim-elefante cresce nas regiões tropicais e subtropicais do mundo, porém apresenta maiores taxas de crescimento em regiões de temperaturas mais elevadas. Em dois estudos, a produtividade do capim-elefante foi maximizada em condições de temperaturas diurna/noturna de 30/25°C (Ferraris, 1978) e de 33/28°C (Ferraris *et al.*, 1986). Em condições de temperatura inferior a 10°C, seu crescimento interrompe (Bogdan, 1977), porém o capim-elefante consegue rebrotar após a ocorrência de geadas, desde que não haja congelamento do solo (Hanna *et al.*, 2004).

Segundo Rodrigues e Rodrigues (1997) *apud* Pereira *et al.* (2021b), essa forrageira pode crescer do nível do mar até aproximadamente 2.000 m de altitude. Por ser uma espécie de dias curtos, à medida que reduz a duração de luz, aumenta a participação da fração colmo e a planta avança para o estágio reprodutivo. Nesse sentido, quando a duração do dia (horas de luz) é igual ou inferior a 11 horas, ocorre o florescimento do capim-elefante (Hanna *et al.*, 2004).

Essa forrageira possui tolerância a períodos de seca moderada, resultante de um vigoroso e profundo sistema radicular (Pereira *et al.*, 2021b), associado a uma boa eficiência na transpiração em situações de estresse hídrico (Liang *et al.*, 2018). Apesar disso, responde à irrigação (Hanna *et al.*, 2004), que, quando realizada em quantidade e momento apropriados, reflete positivamente na produtividade (Pereira *et al.*, 2021b), com incrementos variando de 15% (Pegoraro *et al.*, 2009) a 39% (Vitor *et al.*, 2009).

O capim-elefante é uma espécie muito exigente em fertilidade do solo e não é adaptada a condições de pH baixo e à alta concentração de alumínio (Pereira *et al.*, 2021b), ainda que haja alguma variação entre cultivares (Martins *et al.*, 2010). A calagem deve ser realizada com

base nos resultados da análise de solo, visando alcançar 60% de saturação por bases (Gomide *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2016a, 2021a). As recomendações para adubação de plantio e de cobertura/manutenção devem ser realizadas com base nos resultados da análise de solo. Entretanto, considerando-se que os solos das regiões tropicais são comumente de baixa fertilidade (Monteiro, 2013), tem-se recomendado realizar adubação fosfatada de plantio na base de 100 a 150 kg de P_2O_5 /ha (Pereira *et al.*, 2016b, 2021a). Ainda em relação à adubação de plantio, esses mesmos autores recomendaram aplicar fontes de potássio, quando o teor desse elemento trocável no solo estiver inferior a 58 ppm, bem como fontes de micronutrientes, zinco e enxofre.

Devido a seu elevado potencial produtivo, o capim-elefante extrai grandes quantidades de nutrientes do solo, sendo fundamental a utilização de adubações químicas e orgânicas de manutenção (Pereira *et al.*, 2016b). Para uma produção de 30 toneladas de matéria seca/ha em manejo de cortes (capineira), o capim-elefante extraiu do solo 480 kg de nitrogênio, 117 kg de P_2O_5 , 360 kg de K_2O e 168 kg de CaO (Costa e Magalhães, 2003). A recomendação de adubação de cobertura/manutenção varia com a análise de solo, produtividade, tempo de formação (primeiro ano ou demais) e forma de utilização. Em áreas manejadas sob corte (verde ou silagem), a recomendação é aplicar nitrogênio e potássio na quantidade de 200 (a partir do segundo ano) a 240-280 kg/ha/ano (primeiro ano), fracionados em duas ou três aplicações (Pereira *et al.*, 2021a). Para cada tonelada de matéria verde colhida, estima-se que haja uma remoção de 3-4 kg de nitrogênio (Pereira *et al.*, 2016b). Para áreas manejadas sob pastejo, a recomendação é aplicar 200 kg/ha/ano de nitrogênio, fracionados em cinco ou seis aplicações após cada pastejo. A dose de potássio é a mesma mencionada para o nitrogênio, exceto quando a concentração desse elemento na solução do solo estiver acima de 100 ppm (Pereira *et al.*, 2021a). Todavia, é importante ressaltar que essas doses podem variar com o nível de intensificação e produtividade almejado no sistema de produção, independentemente de a área ser utilizada para corte ou para pastejo. Tem sido demonstrado na literatura que o capim-elefante é capaz de responder a níveis mais elevados de adubação nitrogenada, sendo possível encontrar respostas com doses de até 400 kg/ha/ano (Fagundes *et al.*, 2007) e 700 kg/ha/ano (Vitor *et al.*, 2009).

Apesar de ser adaptado a diferentes tipos de solo, o capim-elefante cresce melhor em solos profundos, bem-drenados e férteis (Hanna *et al.*, 2004). Em virtude do porte e do tipo de

crescimento, deve-se evitar seu cultivo em áreas com declividade superior a 25%, para não aumentar o risco de erosão (Pereira *et al.*, 2021b).

PRAGAS E DOENÇAS

O risco de doenças é significativo no capim-elefante, devido à natureza clonal da maioria das cultivares associada à propagação vegetativa (Hanna *et al.*, 2004). Na literatura é reportada a ocorrência de várias doenças causadas por fungos, bactérias, vírus e outros organismos, entretanto, no Brasil, não há registros de doenças graves provocando danos econômicos nessa forrageira (Pereira *et al.*, 2021b). No país tem sido observada a ocorrência de helmintosporiose (fungos *Helminthosporium sacchari* e *Helminthosporium ocellum*) e de antracnose (fungo *Colletotrichum graminicola*), os quais provocam maiores danos às folhas mais velhas, com mais de 100 dias de crescimento (Pereira *et al.*, 2016b, 2021a, 2021b). A melhor solução para controle dessas doenças é o desenvolvimento de cultivares resistentes (Pereira *et al.*, 2016b).

Em relação às pragas, alguns insetos, como curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*), lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*), cupins (*Cornitermes* sp.), percevejo (*Collaria oleosa*) e formigas cortadeiras (*Atta capiguara* e *Atta bisphaerica*) podem esporadicamente atingir *status* de praga para o capim-elefante (Pereira *et al.*, 2021b). Em contrapartida, as cigarrinhas-das-pastagens representam a principal ameaça ao cultivo do capim-elefante, uma vez que a maioria das cultivares, inclusive as mais novas, apresentam susceptibilidade ao inseto (Pereira *et al.*, 2016b, 2016c). Têm sido registrados ataques pelas espécies *Notozulia entreariana* (Berg, 1879), *Deois schach* (Fabricius, 1787), *Mahanarva fimbriolata* (Stål, 1854), *Mahanarva liturata* (Le Peletier & Serville, 1825) e *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909), apesar de as cigarrinhas do gênero *Mahanarva* serem as de maior ocorrência, causando as maiores perdas econômicas (Gomide *et al.*, 2015; Pereira *et al.*, 2016a, 2021b). Os prejuízos provocados pelo ataque das cigarrinhas ocorrem devido à redução na produtividade e no valor nutricional do capim, comprometendo o desempenho animal. A magnitude dos prejuízos provocados por essa praga varia, entre outros fatores, com o nível de infestação, mas pode ser de 30%, conforme demonstrado por Valério e Nakano (1988) para a espécie *Urochloa decumbens*, que também é susceptível a ela. Associando o nível de infestação com os impactos negativos sobre o valor nutricional do capim, Congio *et al.* (2020) observaram

que, para cada aumento de 10 adultos de cigarrinhas do gênero *Mahanarva* por vaso, houve redução de 0,4 e 0,3 unidades percentuais no teor de proteína bruta e na digestibilidade *in vitro* da matéria seca do capim *Urochloa brizantha* cv. Marandu, respectivamente. Nesse mesmo estudo, observou-se redução de 74% na produção de carne por área (kg de peso vivo/ha) quando a infestação atingiu nível de cinco ninfas/0,25m² ou 10 adultos/35 movimentos com rede de varredura no início da estação chuvosa.

O controle das cigarrinhas no capim-elefante enfrenta grandes desafios devido à falta de cultivares resistentes, à alta diversidade de espécies das cigarrinhas, ao fato de muitas outras forrageiras também serem atacadas por essa praga e, por isso, poderem funcionar como hospedeiro, entre outros fatores (Pereira *et al.*, 2021b). A principal estratégia para controle das cigarrinhas-das-pastagens tem sido a utilização de gramíneas resistentes, porém, no caso do capim-elefante, apesar de existirem materiais promissores, esses ainda permitem uma alta sobrevivência do inseto (Auad *et al.*, 2013). O controle químico (inseticidas), além de apresentar custo elevado, tem sido utilizado em momentos tardios pelos produtores, tornando-se ineficaz. Quando o produtor é motivado a lançar mão do controle químico em virtude da constatação dos danos (amarelecimento) nas pastagens, a quase totalidade da população de insetos responsável por esse prejuízo já estaria morta (Valério, 2013). Segundo este autor, o tempo de vida médio do inseto adulto é de 10 dias, enquanto os danos nas folhas e nos colmos das pastagens manifestam-se em sua plenitude após três semanas (Valério e Nakano, 1992). Apesar do grande potencial, o controle biológico, com maior ênfase no uso do fungo *Metarhizium anisopliae*, tem sido implementado de maneira limitada (Auad *et al.*, 2013), com resultados inconsistentes (Valério, 2013). As porcentagens de eficiência no controle de cigarrinhas com uso desse fungo estão na faixa de 10 a 60%, sendo essa variabilidade consequência da qualidade dos esporos do fungo aplicado por unidade de área, do método de aplicação, do isolado ou da raça e das condições ambientais no momento da aplicação (temperatura, umidade e radiação) (Auad *et al.*, 2013). Esses mesmos autores recomendam o seguinte manejo, com base no monitoramento quinzenal de cinco pontos aleatórios de 1 m²/ha na área-alvo, após as primeiras chuvas:

- 6 a 25 espumas/m² ou 10 a 20 adultos/m² → aplicação do fungo em faixas de 10 metros de largura;

- 25 espumas/m² ou 21 a 30 adultos/m² → aplicação do fungo em toda a área;
- 30 adultos/m² → aplicação de inseticida.

Pelo fato de um único método de controle não ser totalmente efetivo para redução populacional das cigarrinhas-das-pastagens (Auad *et al.*, 2013), o manejo integrado é mais adequado para o controle dessa praga. De maneira resumida, segundo Valério (2013), as ações que compõem esse manejo seriam:

- a diversificação das pastagens com inclusão de gramíneas resistentes: busca reduzir os níveis populacionais com estabelecimento de gramíneas que apresentam antibiose como mecanismo de resistência;
- o manejo adequado das pastagens: busca reduzir os níveis populacionais evitando-se “sobra” de pasto e, conseqüentemente, redução da palha acumulada no nível do solo, para criar ambiente desfavorável ao desenvolvimento e à sobrevivência de ovos e ninfas;
- a aplicação do fungo (*M. anisoplae*): busca reduzir os níveis populacionais por meio da aplicação do fungo direcionado à população de ninfas;
- a aplicação de inseticida químico: busca reduzir os níveis populacionais por meio da aplicação de inseticida por ocasião do início da emergência dos adultos.

Outro ponto relevante são as evidências recentes de que a adubação aumenta a capacidade das pastagens de reduzir os efeitos deletérios das injúrias causadas pelas cigarrinhas (*M. spectabilis*) (Alvarenga *et al.*, 2019).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Além do elevado potencial produtivo, o capim-elefante também se destaca por sua versatilidade, podendo ser utilizado para alimentação animal na forma de pastagem, forragem conversada, capineira, além de poder ainda ser utilizado para outros fins, como produção de bioenergia.

Capineira

Segundo Pereira *et al.* (2013), capineira é definida como área cultivada com gramínea de elevada capacidade produtiva, a qual é cortada e picada para o fornecimento no cocho aos animais. Pode ser uma estratégia para suplementação volumosa no período das águas, porém o objetivo principal é ser uma fonte de suplementação volumosa para o período da seca, apesar de, que nesse período, o capim produz apenas 15-20% da sua produção anual (Pereira *et al.*, 2016b). Para minimizar esse desafio, é importante utilizar cultivares que apresentem florescimento tardio e, conseqüentemente, melhor distribuição da produção de forragem ao longo do ano (Pereira *et al.*, 2021b). Ainda segundo esses autores, a escolha da cultivar para formação de capineira deveria considerar também características como crescimento ereto, elevado grau de perfilhamento basal e ausência de pilosidade. Em virtude da necessidade de corte diário para fornecimento do capim picado aos animais, é fundamental que a capineira seja estabelecida próximo à pista de alimentação (cocho).

A definição do momento de colheita do capim busca conciliar produção de massa e valor nutritivo da forragem, uma vez que ambos são influenciados pelo avanço da idade da planta, porém de maneira positiva e negativa, respectivamente. Com base em recomendações tradicionais e sem especificação de cultivares, o corte do capim-elefante deve ser realizado rente ao solo quando as plantas atingem 1,80 m de altura (ou a cada 60 dias), durante a estação chuvosa, ou quando atingem 1,50 m de altura, durante a estação seca (Cóser *et al.*, 2000).

Em estudos mais recentes, a recomendação para colheita do capim-elefante manejado como capineira tem sido atualizada. Para a cultivar BRS Capiaçú, Pereira *et al.* (2016a) recomendaram realizar o corte quando a planta atinge entre 2,5 e 3,0 m de altura, o que seria aproximadamente a cada 50-70 dias de período de rebrota no período chuvoso. Nesse estágio de desenvolvimento, seria possível colher entre 5,1 e 13,3 toneladas de matéria seca/ha/corte de uma forragem com teores de proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e lignina variando de 9,7 a 7,7%, de 60,5 a 66,3% e de 3,8 a 5,8%, respectivamente. Em trabalho com a cultivar Cameroon durante dois anos sucessivos, Alves (2017) avaliou a produtividade e o valor nutricional em função da altura da planta (1,0; 1,4; 1,8; 2,2 e 2,6 m). Com base nesse estudo, para o capim-elefante manejado entre 1,0 e 2,6 m de altura, foram obtidos 11 e seis cortes no ano, respectivamente. Considerando-se a produção de matéria seca digestível por

hectare, o melhor resultado foi obtido quando o capim-elefante foi manejado com 2,6 m de altura.

Um ponto de extrema relevância quando se trabalha com capineira é compreender que ainda que se maneje o capim na mesma altura de corte ao longo do ano, o valor nutricional da forragem deverá sofrer variação em razão das condições climáticas, demandando a realização de ajustes nas dietas. No estudo de Alves (2017), conduzido em Lavras-MG, o capim-elefante apresentou período de crescimento, em média, 2,5 vezes maior durante o inverno quando comparado ao verão, além de valor nutricional inferior, podendo ser verificado pelo menor teor de PB e pelo maior teor de FDN indigestível (9,7% superior). Conforme discutido no estudo, essa queda do valor nutricional estaria associada às condições adversas para o crescimento da planta em relação a baixas temperaturas e à baixa disponibilidade de água durante o inverno.

Pastagem

Em virtude do elevado potencial produtivo, do hábito de crescimento e do porte de algumas cultivares, para uso do capim-elefante na forma de pastejo é fundamental a adoção do método de lotação rotativa. Ainda em razão dessas características, eventuais falhas no manejo implicam a necessidade de realização de rebaixamento mecânico (roçada) (Pereira *et al.*, 2016b). Considerando-se a necessidade do uso sob lotação rotativa, a definição de alguns parâmetros são fundamentais para obter bons resultados, podendo-se citar o período de pastejo, o intervalo de pastejo, a meta para início e a meta para término do pastejo (Pereira *et al.*, 2021b). A fim de obter maior uniformidade no valor nutricional da forragem ingerida durante o pastejo, o período de pastejo recomendado tem sido de um dia (Pereira *et al.*, 2021b), ou menos, dependendo das condições de manejo.

Segundo Cóser e Pereira (2001), o intervalo de pastejo para o capim-elefante deveria ser entre 30 e 45 dias, variando de acordo com a cultivar utilizada, o que foi reafirmado em outros estudos, como o de Lopes *et al.* (2004). Entretanto, essas recomendações antigas para o manejo de pastagens, incluindo o capim-elefante, que se baseavam em intervalos de pastejos fixos, resultavam em excessivas alturas de manejo, impactando negativamente a produtividade e o valor nutricional das forrageiras.

Nos últimos anos, uma série de trabalhos conduzidos por grupos de pesquisa em diferentes regiões do país permitiu acumular conhecimento para o desenvolvimento de técnicas

e estratégias de manejo capazes de explorar o máximo potencial produtivo das gramíneas tropicais, por meio da avaliação de respostas morfofisiológicas e morfogênicas das plantas forrageiras (Da Silva e Nascimento Júnior, 2007). Com base nesses estudos, foram revisadas as recomendações das metas de altura do dossel forrageiro tanto na condição pré-pastejo quanto na condição pós-pastejo, e, assim, passou-se a assumir um intervalo de pastejo variável (Tabela 2). Ao aplicarem esses novos conceitos em pastagem de capim-elefante em comparação à recomendação tradicional (intervalo de pastejo fixo), Voltolini *et al.* (2010b) observaram aumentos na lotação (vacas/ha) e na produção de leite por área (kg de leite/ha/dia) na ordem de 42 e 52%, respectivamente. Em um estudo mais recente conduzido na mesma área do estudo anterior, os resultados positivos se confirmaram, sendo relatados aumentos de 15, 33 e 51% na produção de leite por vaca, na lotação e na produção de leite por área, respectivamente (Congio *et al.*, 2018).

Tabela 2. Metas para manejo do pastejo para diferentes cultivares de capim-elefante

Cultivar	Metas de altura (cm)		Fonte
	Pré-pastejo	Pós-pastejo	
Napier	85	35 a 45	Pereira (2013)
Cameroon	100	40 a 50	Voltolini <i>et al.</i> (2010b), Da Silva (2013), Congio <i>et al.</i> (2018)
BRS Kurumi	75 a 80	35 a 40	Gomide <i>et al.</i> (2015)

Silagem

A opção pela ensilagem de capins tropicais pode se dar em função do elevado potencial produtivo de determinadas espécies/cultivares, da perenidade da cultura e da possibilidade de ser uma ferramenta auxiliar no manejo de pastagens, permitindo aproveitar, de maneira mais eficiente, eventual excesso de forragem durante a estação de pastejo. Entretanto, alguns pontos surgem como desafios para a utilização de silagens de capins tropicais nos sistemas de produção. Para aproveitar o potencial produtivo dessas forrageiras, faz-se necessária a realização de vários cortes durante o ano, dos quais a maioria ocorre durante o período chuvoso, o que pode ser um limitante principalmente quando a propriedade não dispõe de maquinário para o processo de ensilagem (Siqueira e Bernardes, 2013). Outro ponto – e talvez o mais

relevante – refere-se ao fato de a capacidade de fermentação dos capins tropicais não ser ideal, em virtude da combinação de baixos teores de matéria seca (MS), dos teores medianos de carboidratos solúveis e de uma alta capacidade tampão (Jobim e Nussio, 2013).

Além de se comprometer o perfil fermentativo da silagem, o baixo teor de MS resulta em elevada produção de efluentes, que, por consequência, também compromete a fermentação e reduz o valor nutricional da silagem. Em trabalho com o capim-elefante colhido com 1,8 m de altura (70 dias de rebrota), Faria *et al.* (2010) obtiveram teor de MS de 12,7% e uma produção de efluente de aproximadamente 243 litros por tonelada de silagem desse capim, tendo 68,5% dessa produção ocorrido na primeira semana de fermentação. Alves (2017) avaliou a qualidade da silagem do capim-elefante em função da altura da planta colhida (1,0; 1,4; 1,8; 2,2 e 2,6 m). Não houve efeito da altura da planta sobre o perfil fermentativo da silagem, sendo observados valores médios de pH de 4,34 e teores dos ácidos lático, acético e butírico de 5,9; 1,38 e 0,55% com base na MS, respectivamente. Em contrapartida, a produção de efluentes diminuiu, como consequência do aumento do teor de MS à medida que a altura do dossel aumentou. Alguns dos estudos que avaliaram a qualidade da silagem de capim-elefante colhido em diferentes alturas/idade de rebrota recomendam a colheita do capim quando esse alcançar 2,6 m de altura para a cultivar Cameroon (Alves, 2017) ou 3,5 a 4,0 m de altura para a cultivar BRS Capiacu (Pereira *et al.*, 2016a), quando o capim for ensilado puro.

Além da definição do correto ponto de colheita, a utilização do emurchecimento ou de aditivos é ponto crítico para reduzir o risco de fermentação butírica e de produção de efluentes (Nussio, 2005). Apesar de ser uma estratégia para reduzir o teor de umidade em capins de porte baixo e colmo fino, para capins de porte alto e colmo grosso, como o capim-elefante, o emurchecimento não é tão eficiente, além de operacionalmente ser mais desafiador (Daniel *et al.*, 2019). Assim, ensilar capins tropicais com aditivos sequestrantes de umidade pode possibilitar obter silagens de melhor valor nutricional e maior potencial de consumo (Bernardes *et al.*, 2018).

Ao revisarem a literatura sobre o assunto, Schmidt *et al.* (2014) relataram que, de maneira geral, o uso de aditivos sequestrantes de umidade (polpa cítrica; subprodutos da indústria de mandioca, maracujá, biodiesel; resíduos de colheita de soja e algodão; farelos, entre outros) é efetivo em reduzir o pH, os teores de nitrogênio amoniacal e a produção de efluentes das silagens. Corroborando esses dados, Silva *et al.* (2019), em outra revisão da literatura,

também relataram que silagens de capins tropicais tratadas com aditivo sequestrante de umidade apresentaram maior teor de ácido lático, além de menores pH, teor de ácido butírico e nitrogênio amoniacal. Em relação ao valor nutricional da silagem, os efeitos nem sempre são favoráveis, especificamente quando o aditivo sequestrante de umidade apresenta baixo valor nutricional (Bernardes *et al.*, 2018), como, por exemplo, a casca de café (Faria *et al.*, 2007).

Em virtude de elevada capacidade de retenção de água e da disponibilidade de substrato para a fermentação (carboidratos solúveis), a polpa cítrica é um aditivo sequestrante de umidade com resultados positivos na ensilagem de capins tropicais. Segundo Rodrigues *et al.* (2007), a inclusão de polpa cítrica peletizada em silagem de capim-elefante é indicada para melhorar a qualidade de fermentação e o valor nutritivo, podendo-se ter como referência a inclusão de 0,7% desse aditivo para cada unidade percentual de MS que o capim possuir abaixo de 32%. Essa referência se aproxima de outros estudos que também avaliaram a polpa cítrica como aditivo sequestrante de umidade em silagens de capim-elefante, nos quais os melhores níveis de inclusão foram 4,7 a 7,6% (Rodrigues *et al.*, 2005) ou 8,0% (Gomes *et al.*, 2017), com base na forragem fresca.

Segundo Schmidt *et al.* (2014), como os aditivos sequestrantes de umidade são normalmente adicionados em proporções superiores a 10%, realizar esse procedimento em silos convencionais torna-se uma operação trabalhosa e de difícil execução, devido à dificuldade de homogeneizar o aditivo à forragem. Apesar disso, tem sido possível verificar a realização dessa prática em grandes operações na região Centro-Oeste (Daniel *et al.*, 2019).

Além dos aditivos sequestrantes de umidade, é possível a utilização de inoculantes, sendo, no país, muitos deles baseados em bactérias ácido-láticas. No caso de silagens de gramíneas tropicais com elevado teor de umidade, os efeitos do uso de inoculantes têm sido inconsistentes (Daniel *et al.*, 2019).

Outra possibilidade de uso do capim-elefante que alguns estudos recentes começaram a avaliar seria sua inclusão como volumoso base para ensilagem de dieta total (Gusmão *et al.*, 2018; Alves, 2021). A estratégia da ensilagem de dieta total tem se mostrado promissora para a utilização mais eficiente de coprodutos e de alimentos volumosos com elevado teor de umidade, bem como para produtores que não dispõem de mão de obra, equipamentos, estrutura para armazenamento de insumos e conhecimento para produzir e oferecer uma dieta total balanceada aos seus animais. Entretanto, assim como discutido acima para silagens

convencionais, o elevado teor de umidade no momento da ensilagem do capim-elefante também é um desafio e pode comprometer a qualidade da silagem de dieta total, sendo necessária a correta definição do momento de corte e da composição da dieta, visando à obtenção de um material adequado ao processo fermentativo. Nesse sentido, no estudo de Alves (2021), foram avaliadas as silagens de dieta total confeccionadas com o capim-elefante colhido aos 60, 90 e 120 dias de rebrota. As silagens produzidas com o capim colhido aos 60 dias de rebrota apresentaram melhor valor nutricional, no entanto, devido ao excesso de umidade do capim, também apresentaram maiores produções de efluente, maiores teores de ácido butírico e menor estabilidade aeróbia.

Feno

Assim como mencionado para a ensilagem, o elevado teor de umidade do capim-elefante também é um fator limitante para seu uso na fenação. Ainda mais limitante e até mesmo impeditivo para fenação, dependendo das condições para realização do processo, é o fato de o capim-elefante ser uma forrageira de porte alto que apresenta colmos de diâmetro elevado. Conforme descrito na Tabela 1, o menor diâmetro de colmo entre as cultivares de capim-elefante é aproximadamente sete vezes maior se comparado ao capim-tifton 85 (1,44 mm) (Ames, 2012), ou 18 vezes maior se comparado ao capim-vaquero (0,64 mm) (Machado, 2014). Em virtude desse elevado diâmetro dos colmos, o processo de desidratação da forragem para produção de feno torna-se demasiadamente lento. Para o capim-elefante colhido com 1,5 a 2,0 m de altura e deixado no campo para secar, foram necessários 14 dias para alcançar teor de MS de 85,4% (Lafetá, 1984 *apud* Vilela e Villaça, 1998). Quando o capim-elefante foi colhido com segadeira de corte simples e, conseqüentemente, picado grosseiramente (20 a 30 cm), o ponto de feno (83% de MS) foi alcançado em 54 horas após o corte, porém com perdas de MS de 36% (Vilela e Villaça, 1998). Em contrapartida, para o capim-vaquero, a desidratação da planta ocorreu em 44 horas após o corte (Machado, 2014).

Para contornar esse desafio, uma possibilidade seria a confecção de feno picado; ou seja, após o corte, haveria a picagem do material antes do processo de desidratação. Apesar de tecnicamente ser eficiente, o desafio passa a ser a questão operacional e a ocorrência de perdas durante o manuseio do material.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

O potencial de utilização do capim-elefante como volumoso para alimentação de ruminantes tem sido demonstrado em diferentes estudos ao longo dos anos. É importante ressaltar que os desempenhos obtidos nos estudos, muitas vezes, são reflexos das estratégias de manejo e do potencial genético dos animais utilizados. Nesse sentido, baixos níveis de produtividade não necessariamente são consequência da espécie/cultivar ou da forma de utilização da forragem em questão.

Capineira

Para uso como capineira, a grande maioria dos estudos se concentraram em avaliar a produção de forragem e o valor nutritivo, porém poucos avaliaram o desempenho animal. Com base nesses estudos, observa-se que é possível obter uma forragem com bom valor nutricional, principalmente quando esta é colhida em estádios não muito avançados de crescimento (Tabela 3).

Tabela 3. Valor nutricional do capim-elefante submetido a corte e fornecido verde

Parâmetro	Número de observações	Média	Desvio-padrão
Altura ¹	5	3,2	1,7
Rebrota ²	20	78,9	33,6
MS ³	22	20,0	4,8
MO ⁴	11	90,4	2,5
PB ⁴	22	8,8	2,8
FDN ⁴	22	69,8	4,4
FDA ⁴	20	40,8	5,6
Lig ⁴	17	5,9	1,4
EE ⁴	9	1,5	0,5
DIVMO ⁴	5	62,9	6,4
DIVMS ⁴	22	56,6	6,7

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra insolúvel em detergente neutro; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; Lig = lignina; EE = extrato etéreo; DIVMO = digestibilidade *in vitro* da MO; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da MS; ¹metros; ²dias; ³% da matéria natural; ⁴% da matéria seca. Elaborado com base em: Soares (2002), Rodrigues *et al.* (2007), Ribeiro *et al.* (2014), Monção *et al.* (2019), Lopes *et al.* (2020), Martins *et al.* (2020), Alves (2021).

Entre os poucos estudos com desempenho animal, pode-se verificar que o potencial de produção de leite para vacas alimentadas exclusivamente com o capim-elefante picado oscilou entre 5,6 kg de leite/vaca/dia (Deresz *et al.*, 1997 *apud* Cóser *et al.*, 2000) e 8,1 kg de leite/vaca/dia (Soares, 2002). Em estudos que utilizaram suplementação com alimentos concentrados em dietas balanceadas, o desempenho de vacas leiteiras alimentadas com capim-elefante verde picado foi de 14,0-15,0 kg de leite/dia (Ribeiro *et al.*, 2014; Lopes *et al.*, 2020).

Pastagem

Os resultados de desempenho animal em pastagens com cultivares de capim-elefante têm apresentado grande variação, podendo-se verificar que, de maneira geral, os menores valores ocorreram nos estudos em que ainda se utilizavam recomendações tradicionais de manejo do pastejo e/ou animais de baixo potencial genético.

Segundo Deresz (2001), o capim-elefante apresentou potencial para suportar uma lotação de 4,5 vacas/ha e produção de 11,9 kg de leite/vaca/dia, sem suplementação com concentrado. Nesse estudo, o manejo do pastejo foi realizado de modo a obter uma altura do resíduo pós-pastejo entre 90 e 100 cm, valores esses que atualmente estão próximos às metas de altura pré-pastejo, reforçando a importância de considerar a estratégia de manejo adotada na avaliação do desempenho de animais alimentados com gramíneas tropicais. Nesse sentido, ao trabalharem com intervalos de desfolha fixos e alturas de resíduo entre 50 e 100 cm, Carvalho *et al.* (2005) obtiveram resultados semelhantes^{3/4}om produção e lotação médias de 11,0 kg de leite/vaca/dia e 3,9 UA/ha, respectivamente, sem uso de suplementação. Em se tratando de bovinos de corte, o capim-elefante proporcionou, durante a estação chuvosa, ganhos de peso entre 516 (novilhos 3/4 Gir x Holandês; Erbesdobler *et al.*, 2002) e 850 g/animal/dia (novilhos F1 Limousin x Nelore; Garcia *et al.*, 2011). Nesse último estudo, a lotação média foi de 4,4 UA/ha.

Em contrapartida, quando manejado intensivamente e seguindo as recomendações de manejo citadas anteriormente, o capim-elefante tem apresentado elevado valor nutricional, que poder ser verificado pelos elevados teores de PB e FDN digestível, revelando-se, assim, um volumoso de alta digestibilidade (Tabela 4). Quando se associa essa forragem de valor nutricional e capacidade produtiva elevados com animais de maior potencial genético e com estratégias adequadas de suplementação com alimentos concentrados, têm sido possível

alcançar níveis bem mais elevados de produtividade, com valores de até 29,0 kg de leite/vaca/dia e lotações em patamares de 9,3 vacas/ha (Tabela 5).

Nas estratégias de suplementação, é preciso considerar que, apesar dos elevados teores proteicos, as pastagens tropicais apresentam baixos teores de carboidratos não fibrosos, o que pode causar um desequilíbrio entre a disponibilidade de energia e a proteína no rúmen, o que enfatiza a importância da suplementação com concentrados energéticos para animais em pastejo (Danés *et al.*, 2013). Em estudo em que suplementaram, com 3 kg de milho moído, vacas leiteiras pastejando o capim-BRS Kurumi, Moraes *et al.* (2021) relataram aumento da produção de leite (12,7 vs. 14,2 kg/vaca/dia), melhor eficiência de uso do nitrogênio da forragem, evidenciado pelo menor valor de nitrogênio ureico (19,5 vs. 13,7 mg/dL), e tendência de menor mobilização de reserva corporal, indicando melhor *status* energético.

Tabela 4. Valor nutricional das pastagens de diferentes cultivares de capim-elefante manejadas intensivamente

Parâmetro	Número de observações	Média	Desvio-padrão
MS ¹	10	17,6	3,1
MO ²	8	88,4	2,7
PB ²	13	18,7	2,0
FDN ²	13	58,6	3,7
FDA ²	11	33,3	4,0
Lig ²	8	3,6	1,4
EE ²	2	2,7	0,1
DIVMS ²	7	72,4	9,2
NDT ²	2	64,9	0,2

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra insolúvel em detergente neutro; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; Lig = lignina; EE = extrato etéreo; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da MS; NDT = nutrientes digestíveis totais; ¹% da matéria natural; ²% da matéria seca. Elaborado com base em: Voltolini *et al.* (2010a), Danés *et al.* (2013), Geremia *et al.* (2014), Oliveira *et al.* (2014), Paciullo *et al.* (2015), Macedo *et al.* (2016), Batistel *et al.* (2017), Souza *et al.* (2017), Congio *et al.* (2018), Moraes *et al.* (2021).

Silagem

Diferentemente do que ocorre quando utilizada a forragem verde, a ensilagem de uma forragem de boa qualidade não garante necessariamente a obtenção de silagem de boa qualidade, uma vez que, para tal, é preciso que a qualidade da conservação do material seja adequada (Jobim e Nussio, 2013). Isso se torna mais desafiador quando a forragem a ser ensilada apresenta baixa capacidade de fermentação, como é o caso do capim-elefante e demais capins tropicais. O uso de aditivos sequestrantes de umidade tem sido bastante avaliado nos estudos envolvendo silagem de capim-elefante, sendo utilizados como aditivo polpa cítrica, farelo de arroz, milho moído, casca de soja, farelo de trigo, entre outros. Quando o aditivo empregado possui alto valor nutricional, como é o caso da maioria desses alimentos mencionados, sua utilização tem resultado não apenas em melhoria da fermentação mas também do valor nutricional da silagem, quase sempre reduzindo os teores de carboidratos fibrosos e/ou aumentando a digestibilidade (Tabela 6).

Assim como mencionado para o capim-elefante fornecido picado verde, há poucos estudos avaliando desempenho animal com dietas à base de silagem desse capim. Segundo Jobim *et al.* (2006), para vacas no terço médio da lactação produzindo próximo de 15 kg de leite/dia, foi possível substituir a silagem de milho pela silagem de capim-elefante sem influenciar a produção, desde que realizando os devidos ajustes na dieta. Ainda segundo esses autores, as deficiências nutricionais da silagem de capim-elefante, quando comparada à silagem de milho, podem ser compensadas pelo menor custo de produção desse volumoso. Em outro estudo recente, Scheffler (2019) demonstrou ser possível a utilização de silagem de capim-elefante na dieta de animais de maior produção (próximo de 27,0 kg de leite corrigido para 3,5% de gordura/vaca/dia). Nesse estudo, foram avaliadas as silagens de capim-elefante das cultivares BRS Capiçu e BRS Kurumi, compondo entre 25 e 30% da MS total da dieta, não sendo observado efeito da cultivar. Ao trabalharem com novilhas leiteiras, Silva *et al.* (2006) observaram ganhos de peso entre 965 e 1.282 gramas/dia, em dietas com a silagem de capim-elefante, representando 60% da MS.

Tabela 6. Valor nutricional de silagens de capim-elefante com ou sem uso de aditivos

Parâmetro	Sem aditivo		Sequestrante de umidade		Inoculante	
	n	Média ± DP	n	Média ± DP	n	Média ± DP
Altura ¹	6	1,8 ± 0,6	16	1,6 ± 0,1	3	2,0 ± 0,9
Rebrota ²	29	80,8 ± 25,2	43	74,7 ± 20,3	5	84,0 ± 24,1
Inclusão ³			43	8,2 ± 3,9		
MS ⁴	31	18,5 ± 4,7	43	25,0 ± 4,8	11	19,0 ± 3,9
MO ⁵	9	90,9 ± 3,2	3	93,7 ± 3,6	2	93,4 ± 0,2
PB ⁵	30	7,6 ± 2,6	37	8,0 ± 2,0	11	6,6 ± 2,6
FDN ⁵	28	69,9 ± 4,7	37	62,8 ± 6,3	5	67,5 ± 5,1
FDA ⁵	26	45,7 ± 7,8	30	35,5 ± 7,0	5	50,4 ± 10,5
Lig ⁵	15	7,4 ± 3,1	22	7,6 ± 6,1	2	7,2 ± 0,3
EE ⁵	7	3,1 ± 1,1	2	6,4 ± 0,7	4	3,0 ± 0,7
DIVMS ⁵	20	55,4 ± 6,3	28	60,5 ± 10,0	2	63,6 ± 3,2
pH	26	4,0 ± 0,5	37	3,8 ± 0,2	11	4,3 ± 0,4
N-NH ₃ ⁶	21	12,9 ± 8,5	31	5,9 ± 1,9	11	12,2 ± 6,8
Ácido láctico ⁵	15	5,66 ± 4,01	22	9,93 ± 4,64		-
Ácido acético ⁵	15	1,94 ± 1,78	22	1,71 ± 1,18		-
Ácido butírico ⁵	14	0,13 ± 0,32	20	0,01 ± 0,01		-

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra insolúvel em detergente neutro; FDA = fibra insolúvel em detergente ácido; Lig = lignina; EE = extrato etéreo; DIVMS = digestibilidade *in vitro* da MS; N-NH₃ = nitrogênio amoniacal; ¹metros; ²dias; ³inclusão do aditivo sequestrante de umidade em % da matéria natural; ⁴% da matéria natural; ⁵% da matéria seca; ⁶% do nitrogênio total; n = número de observações; DP = desvio-padrão. Elaborado com base em: Rodrigues *et al.* (2005, 2007), Jobim *et al.* (2006), Monteiro *et al.* (2011, 2016), Ribeiro (2011), Andrade *et al.* (2012), Bernardes *et al.* (2013), Silva *et al.* (2014), Ferreira *et al.* (2015), Gomes *et al.* (2017), Scheffler (2019), Lopes *et al.* (2021), Silveira *et al.* (2021).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De origem africana, a espécie *Pennisetum purpureum* (Schum) (Syn. *Cenchrus purpureus* Schumach.), conhecida popularmente como capim-elefante, é uma das mais importantes forrageiras, sendo cultivada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do

mundo. A partir de programa de melhoramento genético iniciado em 1991, a Embrapa Gado de Leite tem lançado novas cultivares para uso como forrageira de corte e para pastejo. Apesar da variação entre cultivares, em geral o capim-elefante apresenta porte elevado (até 6,0 m), crescimento cespitoso, folhas de até 1,25 m de comprimento e 4,0 cm de largura e inflorescência do tipo panícula. Algumas cultivares tradicionais ainda estão presentes nos sistemas de produção e nos estudos, porém as novas vêm ganhando espaço, com destaque para a cultivar mais recente BRS Capiaçú.

Apesar de o capim-elefante produzir grandes quantidades de sementes, a propagação vegetativa é a maneira mais utilizada para cultivo desse capim, principalmente com o plantio de colmos. A recomendação tradicional é a utilização de colmos oriundos de plantas com aproximadamente 100 dias de idade, colocados em pares no sulco de plantio, cortados ou inteiros, no sistema pé com ponta. Os colmos podem ser colocados em covas ou em sulcos, sendo esses últimos com 20 a 30 cm de profundidade e distância entre as linhas dependendo da cultivar (porte), da forma de utilização (pastejo ou corte) e do método de colheita/corte (manual ou mecanizado). O capim-elefante é uma espécie muito exigente em fertilidade do solo e, devido ao seu elevado potencial produtivo, extrai grandes quantidades de nutrientes, necessitando de adubações químicas e orgânicas de manutenção. As cigarrinhas-das-pastagens representam a principal ameaça ao cultivo do capim-elefante, uma vez que a maioria das cultivares, inclusive as mais novas, apresentam susceptibilidade ao inseto. Nenhum método de controle isolado é totalmente efetivo, sendo recomendado o manejo integrado que envolve a diversificação das pastagens com inclusão de gramíneas resistentes, o manejo adequado das pastagens, a aplicação do fungo (*M. anisoplae*) e a aplicação de inseticida químico.

Além do elevado potencial produtivo, o capim-elefante também se destaca por sua versatilidade, podendo ser utilizado para alimentação animal na forma de pastagem, forragem conversada e capineira. Em estudos mais recentes, a recomendação para colheita do capim-elefante manejado como capineira tem sido atualizada, sendo indicado o corte da cultivar BRS Capiaçú quando a planta atinge entre 2,5 e 3,0 m de altura e da cultivar Cameroon quando a planta atinge 2,6 m de altura.

Em virtude do elevado potencial produtivo, hábito de crescimento e porte de algumas cultivares, para uso do capim-elefante na forma de pastejo é fundamental a adoção do método de lotação rotativa. Nos últimos anos, uma série de trabalhos conduzidos por grupos de pesquisa

em diferentes regiões do país para avaliação de respostas morfofisiológicas e morfogênicas das plantas forrageiras tem atualizado as metas para manejo do pastejo, sendo atualmente recomendados valores de 85, 100 e 75-80 cm como metas de altura para condição de pré-pastejo para as cultivares Napier, Cameroon e BRS Kurumi, respectivamente. A partir de dados compilados de diferentes estudos, as pastagens de capim-elefante manejadas intensivamente têm apresentado, em média, valores de 18,7; 58,6 e 72,4% para teores de PB, FDN e DIVMS, respectivamente. Combinado com a utilização de animais de alto potencial genético e com o uso de suplementação com concentrado, o manejo intensivo das pastagens tem demonstrado ser possível alcançar níveis elevados de produtividade de leite (29 kg/vaca/dia), além de altas taxas de lotação (9,3 vacas/ha).

Para minimizar o desafio da baixa capacidade de fermentação que o capim-elefante apresenta, assim como os demais capins tropicais, tem-se recomendado o corte da planta quando essa atinge 2,6 m para a cultivar Cameroon ou 3,5 a 4,0 m de altura para a cultivar BRS Capiçu, quando o capim for ensilado puro. A utilização de aditivos sequestrantes de umidade que possuem bom valor nutricional tem proporcionado melhorias tanto na qualidade de fermentação como no valor nutritivo das silagens de capim-elefante. A recomendação do nível de inclusão pode variar, mas, como base, encontra-se na literatura a recomendação de inclusão de 0,7% de aditivo, nesse caso polpa cítrica, para cada unidade percentual de MS que o capim possuir abaixo de 32%. Tanto para o capim-elefante fornecido picado verde quanto na forma de silagem, há poucos estudos avaliando o desempenho animal. Desde que se balanceie a dieta, a silagem de capim-elefante pode ser utilizada para animais de produção média-baixa, sendo sempre importante realizar análises econômica e operacional para verificar se é mais viável em comparação às demais forrageiras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarenga, R. *et al.* 2019. Tolerance to nymphs and adults of *Mahanarva spectabilis* (Hemiptera- Cercopidae) by forage plants in fertilized soils. *Pest Management Science*, v. 76, n. 8, p. 2242-2250.
- Alves, E.B. 2017. Efeito da altura do dossel e da época do ano sobre as características agrônômicas e nutricionais do capim-elefante fresco e ensilado. Lavras: UFLA, 2017, 56f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Lavras.
- Alves, J.P. 2021. Potencial forrageiro das cultivares BRS Kurumi e BRS Capiçu. Dourados: UFGD, 2021, 95f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal da Grande Dourados.

- Ames, I.W.J. 2012. Sistemas de produção de feno de capim tifton 85 no inverno. Marechal Cândido Rondon: Unioeste, 2012. 81f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste.
- Andrade, A. P. *et al.* 2012. Aspectos qualitativos da silagem de capim-elefante com fubá de milho e casca de soja. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 33, n. 3, p. 1209-1218.
- Auad, A. M.; Resende, T. T.; Fonseca, M.G.; Santos, J. 2013. Controle estratégico de pragas em pastagem. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO ANIMAL A PASTO, 2, 2013, Londrina. *Anais...* Londrina: Sthampa. p. 267-288.
- Batistel, F.; Souza, J.; Santos, F. A. P. 2017. Corn grain-processing method interacts with calcium salts of palm fatty acids supplementation on milk production and energy balance of early-lactation cows grazing tropical pasture. *Journal of Dairy Science*, v.100, n. 7, p.1-15.
- Bernardes, T. F. *et al.* 2018. Silage review: Unique challenge– of silages made in hot and cold regions. *Journal of Dairy Science*, v.101, n. 5, p.4001-2019.
- Bernardes, T. F. *et al.* 2013. Uso de inoculante bacteriano e melaço na ensilagem de capim-elefante. *Revista de Ciências Agrárias - Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, v. 56, n. 2, p. 173-178.
- Bogdan, A.V. 1977. *Tropical pasture and fodder crops*. New York: Longman, 475p.
- Botrel, M. A.; Novaes, L. P.; Alvim, M. J. 1998. Características forrageiras de algumas gramíneas tropicais. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 35p. (Embrapa Gado de Leite. *Documentos*, 66).
- Botrel, M. A.; Pereira, A. V.; Freitas, V. P.; Xavier, D. F. 2000. Potencial Forrageiro de novos clones de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia.*, v. 29, n. 2, p. 334-340.
- Brunken, J. N. 1977. A systematic study of *Pennisetum Sect. Pennisetum (Graminae)*. *American Journal of Botany*, v. 64, p. 161-176.
- Carvalho, C. A. B. *et al.* 2005. Influência de intervalos de desfolha e de alturas do resíduo pós-pastejo sobre a produção e a composição da forragem e do leite em pastagens de capim-elefante. *Boletim da Indústria Animal*, v.62, n.3, p.177-188.
- Carvalho, L. A. 1981. Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum): formação e utilização de uma capineira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 16p. (Embrapa Gado de Leite. *Circular Técnica*, 12).
- Congio, G. F. S. *et al.* 2020. Spittlebug damage on tropical grass and its impact in pasture-based beef production systems. *Scientific Reports*, v. 10, n. 10758.
- Congio, G. F. S. *et al.* 2018. Strategic grazing management towards sustainable intensification at tropical pasture-based dairy systems. *Science of the Total Environment*, v.636, p.872-880.
- Cóser, A. C.; Martins, C. E.; Deresz, F. 2000. Capim-elefante: formas de uso na alimentação animal. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 27p. (Embrapa Gado de Leite. *Circular Técnica*, 57).
- Cóser, A.C.; Pereira, A.V. 2001. Forrageiras para corte e pastejo. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 37p. (Embrapa Gado de Leite. *Circular Técnica*, 66).

- Costa, N. L.; Magalhães, J. A. 2003. Formação e manejo de capineiras. In: Holanda Filho, Z.F. (Eds). *Recomendações técnicas para a agropecuária de Rondônia: manual do produtor*. Brasília: Embrapa. p.61-63.
- Da Silva, S. C.; Nascimento Júnior, D. 2007. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.-6, supl. especial, p.122-138.
- Da Silva, S. C. 2013. Manejo do pastejo e a produção animal. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 499-523.
- Danés, M. A. C.; Chagas, L. J.; Pedroso, A. M.; Santos, F. A. P. 2013. Effect of protein supplementation on milk production and metabolism of dairy cows grazing tropical grass. *Journal of Dairy Science*, v.96, n. 1, p.407-419.
- Daniel, J. L. P. *et al.* 2019. Production and utilization of silages in tropical areas with focus on Brazil. *Grass and Forage Science*, v.74, n. 2, p.188-200.
- Deresz, F. 2001. Produção de Leite de Vacas Mestiças Holandês x Zebu em Pastagem de Capim-Elefante, Manejada em Sistema Rotativo com e sem Suplementação durante a Época das Chuvas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.1, p.197-204.
- Deresz, F.; Silva, E.; Oliveira, J.; Campos, O. F. 1997. Produção de leite e consumo de vacas Holandês x Zebu recebendo capim-elefante picado, com ou sem concentrado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Juiz de Fora, 1997. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, p. 246-248.
- Erbesdobler, E. D. *et al.* 2002. Avaliação do consumo e ganho de peso de novilhos em pastejo rotacionado de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv. Napier, na estação chuvosa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.5, p.2123-2128.
- Fagundes, J. L. *et al.* 2007. Adubação nitrogenada e potássica em capim-elefante cv. Napier sob pastejo rotativo. *Boletim da Indústria Animal*. v.64, n. 2, p.149-158.
- Faria, D. J. G. *et al.* 2007. Composição químico-bromatológica da silagem de capim-elefante com níveis de casca de café. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n. 2, p.301-308.
- Faria, D. J. G. *et al.* 2010. Produção e composição do efluente da silagem de capim-elefante com casca de café. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n. 3, p.471-478.
- Ferraris, R. 1978. The effect of photoperiod and temperature on the first crop and ratoon growth of *Pennisetum purpureum* Schum. *Australian Journal of Agricultural Research*. v.29, p.941-950.
- Ferraris, R.; Mahony, M. J.; Wood, T. 1986. Effect of temperature and solar radiation on the development of dry matter and attributes of elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum.). *Australian Journal of Agricultural Research*, v. 37, n. 6, p. 621-632.
- Ferreira, A. C. H. *et al.* 2015. Nutritional evaluation of elephant-grass silages with different levels of by-products from the cashew juice industry. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 44, n. 12, p. 434-442.
- Garcia, C. S. *et al.* 2011. Desempenho de novilhos mantidos em pastagens de capim-elefante e capim-mombaça. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.2, p.403-410.

- Geremia, E. V. *et al.* 2014. Intake rate and nutritive value of elephant grass cv. Napier subjected to strategies of rotational stocking management. *Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales*, v. 2, p. 51-52.
- Gomes, R. S. *et al.* 2017. Impacts of citrus pulp addition and wilting on elephant grass silage quality. *Bioscience Journal*, v.33, n.3, p.675-684.
- Gomide, C. A. M. *et al.* 2015. Informações sobre a cultivar de capim-elefante BRS Kurumi. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 4p. (Embrapa Gado de Leite. *Comunicado Técnico*, 75).
- Granato, L. O. 1924. *Capim-elefante (Pennisetum purpureum Schum.)*. São Paulo: Secretaria de Agricultura.
- Gusmão, J. O.; Danés, M. A. C.; Casagrande, D. R.; Bernardes, T. F. 2018. Total mixed ration silage containing elephant grass for small-scale Dairy farms. *Grass and Forage Science*, v.73, p.717–726.
- Hanna, W. W. *et al.* 2004. Perennial *Pennisetums*. In: Moser, L. E.; Burson, B. L.; Sollenberger, L. E. (Eds.). *Warm-Season (C4) Grasses*. Madison: ASA; CSSA; SCSA. p. 503-535. (American Society of Agronomy–Monograph, 45).
- Jobim, C. C.; Nussio, L. G. 2013. Princípios básicos da fermentação na ensilagem. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Eds.). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 649-660.
- Jobim, C. C. *et al.* 2006. Desempenho animal e viabilidade econômica do uso da silagem de capim-elefante em substituição à silagem de milho para vacas em lactação. *Acta Scientiarum. Animal Science*, v. 28, n. 2, p. 137-144.
- Lafetá, J. A. Q. 1984. Avaliação da ensilagem, fenação natural e artificial do capim-elefante (*P. purpureum*, Schum.), Viçosa: UFV, 1984, 41f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa.
- Liang, X. *et al.* 2018. Aluminum toxicity tolerance in elephant grass. *Crop Science*, v. 58, n. 1, p. 354-363.
- Lopes, F. C. *et al.* 2004. Efeito da suplementação e do intervalo de pastejo sobre a qualidade da forragem e consumo voluntário de vacas Holandês x Zebu em lactação em pastagem de capim-elefante. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.56, n. 3, p. 355-362.
- Lopes, F. C. F. *et al.* 2021. Chemical composition and fatty acid profile of BRS Capiapu ensiled at different regrowth ages. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 42, n. 3, p. 1981-2004.
- Lopes, F. C. F. *et al.* 2020. Milk fatty acid composition in Holstein x Gyr dairy cows fed chopped elephantgrass-based diets containing two types of sunflower oil associated with two methods of concentrate feeding. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 41, n. 6, p. 2759-2778.
- Macedo, F. L. *et al.* 2016. Supplementation with Ca salts of soybean oil interacts with concentrate level in grazing dairy cows: milk production and milk composition. *Tropical Animal Health Production*, v. 48, n. 8, p. 1585-1591.
- Machado, J. P. 2014. Trocas gasosas e desidratação do capim Vaquero: valor nutricional no armazenamento de feno. Marechal Cândido Rondon: Unioeste, 2014. 72f. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Unioeste.
- Martins, C. E. *et al.* 2010. Aluminum toxicity tolerance in elephant grass. *Pesquisa Aplicada & Agrotecnologia*. v.3, n. 1, p.103-109.

- Martins, L. F. *et al.* 2020; Valor nutricional do capim-elefante verde colhido em diferentes idades de rebrota. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 72, n. 5, p. 1881-1890.
- Monção, F. P. *et al.* 2019. Yield and nutritional value of BRS Capiaçú grass at different regrowth ages. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 40, n. 5, P. 2045-2056.
- Monteiro, F. A. 2013. Uso de corretivos agrícolas e fertilizantes. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 275-290.
- Monteiro, I. J. G. *et al.* 2016. Ensiling of elephant grass with soybean hulls or rice bran. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 37, n. 6, p. 4203-4212.
- Monteiro, I. J. G. *et al.* 2011. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. *Acta Scientiarum. Animal Science*, v. 28, n. 2, p. 137-144.
- Moraes, C. T. *et al.* 2021. Performance of crossbred Holstein x Gyr dairy cows, with and without energy supplementation, in BRS Kurumi elephant grass pastures, *Semina: Ciências Agrárias*, v. 42, n. 4, p. 2555-2568.
- Nussio, L. G. 2005. Silage production from tropical forages. In: INTERNATIONAL SILAGE CONFERENCE, 14, 2005, Belfast. *Proceedings...* Belfast: Wageningen Academic Publishers, p. 97-107.
- Oliveira, L. P. *et al.* 2014. Morning and afternoon sampling and herbage chemical composition of rotationally stocked elephant grass cv. Napier. *Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales*, v. 2, p. 106-107.
- Paciullo, D. S. C. *et al.* 2015. Características do pasto e desempenho de novilhas leiteiras em pastagem de capim-elefante cv. BRS Kurumi. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 19p. (Embrapa Gado de Leite. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*, 35).
- Pegoraro, R. F. *et al.* 2009. Manejo da água e nitrogênio em cultivo do capim-elefante. *Ciência e Agrotecnologia*. v.33, n. 2, p.461-467.
- Pereira, A. V. *et al.* 2021a. BRS Capiaçú e BRS Kurumi: cultivo e uso. Brasília: Embrapa, 116p.
- Pereira, A. V.; Lédo, F. J. S.; Machado, J. C. 2017. BRS Kurumi and BRS Capiaçú - New elephant grass cultivars for grazing and cut-and-cary system. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 17, p. 59-62.
- Pereira, A. V. *et al.* 2016a. BRS Capiaçú: cultivar de capim-elefante de alto rendimento para produção de silagem. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 6p. (Embrapa Gado de Leite. *Comunicado Técnico*, 79).
- Pereira, A. V. *et al.* 2021b . Elephantgrass, a tropical grass for cutting and grazing. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 16, n. 3, e9317.
- Pereira, A. V.; Morenz, M. J. F.; Lédo, F. J. S.; Ferreira, R. P. 2016b. Capim-elefante: versatilidades de usos na pecuária de leite. In: Vilela, D.; Ferreira, R. P.; Fernandes, E. N.; Juntolli, F. V. (Eds). *Pecuária de leite no Brasil: cenários e avanços tecnológicos*. Brasília: Embrapa. p.187- 211.
- Pereira, A. V.; Paciullo, D. S. C.; Gomide, C. A. M.; Lédo, F. J. S. 2016c. *Catálogo de forrageiras recomendadas pela Embrapa*. Brasília: Embrapa, 76p.

- Pereira, L. E. T. 2013. Dinâmica do crescimento e componentes do acúmulo de forragem de capim-elefante cv. Napier submetido a estratégias de pastejo rotativo. Piracicaba: Esalq, 2013. 139f. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Esalq.
- Pereira, O. G.; Ribeiro, K. G.; Oliveira, A. S. 2013. Capineiras. In: Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 607-615.
- Queiroz Filho, J. L.; Silva, D. S.; Nascimento, I. S. 2000. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar roxo em diferentes idades de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 29, n. 1, p. 69-74.
- Ribeiro, C. G. S. *et al.* 2014. Desempenho produtivo e perfil de ácidos graxos do leite de vacas que receberam níveis crescentes de óleo de girassol em dietas à base de capim-elefante. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 66, n. 5, p. 1513-1521.
- Ribeiro, M. Y. H. 2011. Consumo voluntário e digestibilidade aparente da silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) em diferentes idades de corte em ovinos. Belo Horizonte: UFMG, 2011. 56f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG.
- Rodrigues, L. R. A.; Rodrigues, T. J. D. 1997. Ecofisiologia de plantas forrageiras. In: Castro, P. R. C.; Ferreira, S. O.; Yamada, T. (Eds). *Ecofisiologia da produção Agrícola*. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. p.203-230.
- Rodrigues, P. H. M. *et al.* 2005. Efeito da adição de níveis crescentes de polpa cítrica sobre a qualidade fermentativa e o valor nutritivo da silagem de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.4, p.1138-1145.
- Rodrigues, P. H. M. *et al.* 2007. Efeito da inclusão de polpa cítrica peletizada na confecção de silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.6, p.1751-1760.
- Scheffler, G. H. 2019. Aplicação de inoculante bacteriano e o efeito sobre a composição química de silagem de novas cultivares de capim-elefante e desempenho de vacas Jersey. Pelotas: UFPEL, 2019, 85f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Pelotas.
- Schmidt, P.; Souza, C. M.; Bach, B. C. 2014. Uso estratégico de aditivos em silagens: Quando e como usar? In: SIMPÓSIO PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE FORRAGENS CONSERVADAS, 5, Maringá, 2014. *Anais...* Maringá: UEM. p.243-264.
- Silva, F. F. *et al.* 2006. Desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com silagem de capim-elefante com adição de diferentes níveis de bagaço de mandioca. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 58, n. 2, p. 205-211.
- Silva, J. K. *et al.* 2014. Elephant grass ensiled with wheat bran compared with corn silage in diets for lactating goats. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 43, n. 11, p. 618-626.
- Silva, T. C. *et al.* 2019. Challenges and perspectives of tropical grasses silages. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FORAGE QUALITY AND CONSERVATION, 6, 2019, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Esalq. p. 247-270.
- Silveira, T. C.; Ribeiro, K. G.; Roseira, J. P. S. 2021. Cutting time and regrowth age affect the quality of elephant grass silage. *Journal of Agricultural Studies*, v– 9, n. 3, p. 64-83.

- Siqueira, G. R.; Bernardes, T. F. 2013. Culturas destinadas à ensilagem. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 661-670.
- Soares, J. P. G. 2002. Fatores limitantes do consumo de capim-elefante cv. Napier utilizando vacas leiteiras confinadas, Jaboticabal: Unesp, 2002, 110f. Tese (Doutorado). Universidade Estadual Paulista.
- Souza, J.; Batistel, F.; Santos, F. A. P. 2017. Effect of sources of calcium salts of fatty acids on production, nutrient digestibility, energy balance, and carryover effects of early lactation grazing dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.100, n. 2, p.1072-1085.
- Stapt, O.; Hubbard, C. E. 1934. *Pennisetum*. In: Prain, D. (Ed.). *Flora of tropical Africa*. Ashford: Reeve. v. 9, p. 954-1070.
- Valério, J. R.; Nakano, O. 1988. Danos causados pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* na produção e qualidade de *Brachiaria decumbens*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. v. 23, n. 5, p. 447-453.
- Valério, J.R.; Nakano, O. 1992. Sintomatologia dos danos causados pelo adulto da cigarrinha *Zulia entreriana* (Berg, 1879) (Homoptera, Cercopidae) em *Brachiaria decumbens* Stapf. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.21, n. 1, p. 95-100.
- Valério, R. 2013. Manejo de insetos-praga. In: Reis, R.A.; Bernardes, T.F.; Siqueira, G.R. (Eds). *Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros*. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel - ME. p. 317-331.
- Vilela, D.; Villaça, H. A. 1998. Feno de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) preparado por diferentes métodos e sua utilização por animais em crescimento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, n.3, p.481-486.
- Vitor, C. M. T. et al. 2009. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.38, n. 3, p.435-442.
- Voltolini, T. V. et al. 2010a . Características produtivas e qualitativas do capim-elefante pastejado em intervalo fixo ou variável de acordo com a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, n. 5, p.1002-1010.
- Voltolini, T. V. et al. 2010b . 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, n. 1, p.121-127.
- Xavier, D. F. et al. 1995. Caracterização morfológica e agrônômica de algumas cultivares de capim-elefante. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 24p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 60).

Tabela 1. Caracterização morfológica e agrônômica de algumas cultivares de capim-elefante

Característica	Napier	Cameroon	Roxo	Mineiro	Pioneiro	BRS Canará	BRS Kurumi	BRS Capiacu
Formato das touceiras	Semiaberto	Ereto	Semi-aberto	Aberto	Aberto	Semi-aberto	Semiaberto	Ereto
Porte/ Altura (m)	Até 5,0	Até 3,0	Até 3,8	Até 3,8		Porte alto	Porte baixo (0,70 na fase vegetativa)	Porte alto (> de 4,0)
Diâmetro do colmo (cm)	1,8	2,0	2,3	1,51 a 1,90	Fino	Médio	1,2	1,6
Presença de pelos no colmo		Sim						
Internódios (número/colmo)		16,6	26,0	20,7				
Comprimento dos internódios (cm)	10,0	8,9	10,2	12,4			4,8	16,0
Coloração das folhas	Verde	Verde	Roxo	Verde	Verde	Verde	Verde	Verde
Largura das folhas na base (cm)		4,5	4,3	4,0				
Largura das folhas no meio (cm)		5,6	5,3	4,6			3,4	5,2
Comprimento das folhas (cm)	120,0	150,0	130,0	120,0	Eretas		69,0	106,0

Presença de pelos nas folhas	Face superior	Face superior	Face superior e poucos na inferior	Esparços em ambas as faces				Ausência na planta adulta
Florescimento (grau/época)	Abril/Maio (Sudeste)	Raro e tardio (junho)	Intermediário	Intermediário	Abril	Junho/Julho		Junho/ Julho
Comprimento da inflorescência (cm)			27,1	23,6				
Potencial produtivo (t MS/ha) ¹	37,0	29,9 a 40,0	30,9	36,8	43,2	47,0	30,0	50,0
Perfilhamento		Vigoroso (basais)	Touceiras pouco densas	Vigoroso (aéreos)	Intenso (aéreo e basal)		Intenso (aéreo e basal)	Intenso (aéreo e basal)
Recomendação de uso	Corte e pastejo	Corte, silagem e pastejo	Corte e silagem		Preferencialmente pastejo, além de corte e silagem	Corte e silagem	Preferencialmente pastejo, além de corte e silagem	Corte, silagem e biomassa

¹Toneladas de matéria seca por hectare. Fonte: Adaptado de Botrel *et al.* (1998; 2000), Pereira *et al.* (2016b, 2016c, 2017, 2021a, 2021b), Queiroz Filho *et al.* (2000), Xavier *et al.* (1995).

Tabela 5. Desempenho de bovinos manejados em pastagens de diferentes cultivares de capim-elefante

Fonte	Cultivar	Raça	Categoria	Desempenho			Lotação			Suplementação concentrada		
				Mínimo	Máximo	Unidade	Mínimo	Máximo	Unidade	Mínimo	Máximo	Unidade
Voltolini <i>et al.</i> (2010b)	Cameroon	HOL	Vacas em lactação	16,7		kg de leite/dia	8,3		UA/ha	6,3		kg MS/dia
Danés <i>et al.</i> (2013)	Cameroon	HOL x JER	Vacas em lactação	18,9	19,6	kg de leite/dia	5,0		Vacas/ha	1 kg: 3 litros de leite		
Paciullo <i>et al.</i> (2015)	BRS Kurumi	HOL x Z (1/2 e 3/4)	Novilhas leiteiras (190 kg)	710,0		g/dia	4,3		UA/ha			
Paciullo <i>et al.</i> (2015)	Napier	HOL x Z (1/2 e 3/4)	Novilhas leiteiras (190 kg)	661,0		g/dia	4,1		UA/ha			
Macedo <i>et al.</i> (2016)	Cameroon	HOL x JER	Vacas em lactação	14,2	17,6	kg de leite/dia				3,0	7,0	kg/dia
Batistel <i>et al.</i> (2017)	Cameroon	HOL x JER	Vacas em lactação	20,3	25,1	kg de leite/dia				8,0		kg MS/dia
Souza <i>et al.</i> (2017)	Cameroon	HOL x JER	Vacas em lactação	24,2	29,0	kg de leite/dia				8,0		kg MS/dia
Congio <i>et al.</i> (2018)	Cameroon	HOL x JER	Vacas em lactação	18,1		kg de leite/dia	9,3		Vacas/ha	1 kg: 3 litros de leite		

HOL = Holandês; JER = Jersey; Z = Zebu; MS = matéria seca; UA = unidade animal; ha = hectare

CAPÍTULO 13

Urochloa brizantha (Syn. *Brachiaria brizantha*)

Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Guilherme Lobato Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Luana Teixeira Lopes, Gustavo Henrique Silva Camargos e João Vitor Araújo Ananias

RESUMO

De origem africana, o gênero *Urochloa* spp. (Syn. *Brachiaria*) é um forte contribuinte na produção de carne e de leite no Brasil. Encontradas em vários estados do país, as cultivares de *Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) se adaptaram a diferentes condições edafoclimáticas. De forma geral, *Urochloa brizantha* tem como característica a propagação por sementes, a eficiente cobertura do solo, a exigência nutricional média a alta, a tolerância razoável à seca dependente da cultivar e a fraca tolerância a solos mal drenados. O contínuo programa de melhoramento genético desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) tem permitido o desenvolvimento e o lançamento de materiais melhorados, como Marandu, Xaraés, Piatã, Paiaguás e híbridos de *Urochloa*. A cultivar Marandu é a mais utilizada nos sistemas de produção animal, em virtude da tolerância às principais cigarrinhas-das-pastagens, da alta resposta à adubação e do elevado potencial produtivo de forragem com bom valor nutritivo. Nos sistemas de produção animal, a utilização dessa espécie forrageira tem sido principalmente na forma de pastagens, tanto em exploração em lotação contínua quanto em sistemas intensivos manejados sob lotação rotacionada. Além disso, é uma espécie muito utilizada no diferimento de pastagens.

Nomes comuns: apesar da reclassificação em *Urochloa* spp. (Webster, 1987 *apud* Grein *et al.*, 1996), popularmente, a forrageira é conhecida como capim-braquiária, ou ainda pelo nome da

cultivar em questão, como Marandu, Piatã, Xaraés, Paiaguás. Em publicações científicas, ainda é possível encontrar as denominações de gênero em *Brachiaria* spp.

ORIGEM

As gramíneas do gênero *Urochloa* são capins de origem tropical; especificamente *U. brizantha* é originária da África Tropical (Valle *et al.*, 2010). O germoplasma de *U. brizantha* foi introduzido no Brasil em 1980. *Urochloa brizantha* cv. Marandu é proveniente da Estação Experimental de Forrageiras de Marandellas, no Zimbábue, na África (Embrapa, 1984).

Urochloa brizantha cv. Marandu foi introduzida e lançada oficialmente no Brasil, em 1984, pela Embrapa Gado de Corte e Embrapa Cerrados. O lançamento dessa cultivar foi um marco na pecuária brasileira, promovendo uma gradual substituição das áreas de *U. decumbens* (Valle *et al.*, 2009).

O Brasil é o maior produtor, consumidor e exportador de forrageiras. O mercado de forrageiras movimenta R\$ 1.4 bilhão ao ano, sendo que as forrageiras *U. brizantha* cv. Marandu e *Megathyrsus maximus* cv. Mombaça dominaram 70% das cinco principais forrageiras cultivadas na safra 2018/2019 (Kiste *et al.*, 2019). Ainda com base no Anuário Brasileiro de Sementes 2019 (Kiste *et al.*, 2019), a cultivar Marandu ocupou, na safra de 2018/2019, 37% (75.379 ha) da área e 47% (13.2531 ton) da produção em sementes das cinco principais forrageiras tropicais.

As cultivares Xaraés e Piatã foram lançadas em 2003 e 2007, respectivamente (Zimmer *et al.*, 2008).

DESCRIÇÃO E CULTIVARES IMPORTANTES

Pertencente à família Poaceae, o gênero *Urochloa* possui cerca de 100 espécies e é composto por gramíneas pertencentes ao grupo C4, cujos primeiros produtos estáveis da fotossíntese são compostos com quatro átomos carbono (Renvoize *et al.*, 1996). São plantas poliploides ($2n=4x=36$) e apomíticas (Araújo *et al.*, 2004; Jank *et al.*, 2011). A apomixia consiste na produção de um embrião sem a fecundação prévia, ou seja, de maneira assexuada (Valle *et al.*, 2010). A progênie formada é uma cópia genética da planta-mãe, sendo uma forma natural de clonagem de sementes (Araújo *et al.*, 2004).

O gênero *Urochloa*, desde a década de 60, engloba as principais forrageiras tropicais utilizadas no Brasil. As gramíneas desse gênero ocupam 90 milhões de hectares e, ainda, alcançam a escala mundial de forrageira mais utilizada na pecuária (Embrapa, 2014).

Antes de ser lançada comercialmente, a cultivar Marandu foi cultivada por vários anos em Ibirarema-SP, de onde foi distribuída para várias regiões do estado de São Paulo. Em 1976, foi cedida ao International Research Institute (IRI) em São Paulo, que a incorporou à sua coleção sob o número IRI-822. Em 1977 foi fornecida à Embrapa Gado de Corte (CNPGC) - Campo Grande, MS, onde foi incluída no processo de avaliação de forrageiras da Unidade (Nunes, 1984).

Urochloa brizantha cv. MG4 é originária da Colômbia e se refere à Matsuda Genética nº4, que a introduziu no Brasil, em 1995, por intermédio do Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (Gusmão *et al.*, 2021).

A cultivar BRS Xaraés foi um acesso coletado em Burundi, África, e lançado pela Embrapa, em 2003, após 15 anos de avaliação (Valle *et al.*, 2004). A cultivar foi lançada devido à necessidade de diversificação dos materiais em razão do monocultivo de Marandu que se instaurou, tornando-a susceptível a pragas e doenças.

A BRS Piatã foi lançada comercialmente em 2006, após 16 anos de avaliações pela Embrapa, a partir de um material coletado pelo Centro Internacional de Agricultura Tropical entre 1984 e 1985, na África (Valle *et al.*, 2007; Andrade e Assis, 2010). O último lançamento de *U. brizantha* foi a cultivar Paiaguás em 2013, como uma boa opção para diversificação das pastagens em solo de média fertilidade dos Cerrados, boa produção de massa e boa produção de sementes (Embrapa, 2014b).

Os recentes programas de melhoramento de *U. brizantha* do CIAT e da Embrapa pretendem selecionar híbridos que combinem as qualidades de três espécies: a alta qualidade da forragem e o ciclo de floração determinado da *U. ruziziensis*, a produtividade e a resistência à cigarrinha da *U. brizantha* e o vigor e a adaptação a solos ácidos e inférteis de *U. decumbens* (Miles e Valle 1996; Miles, 1999). Como representantes das braquiárias híbridas, há materiais já lançados, como Mulato II e Ibyporã.

As gramíneas da espécie *U. brizantha*, de forma geral, são perenes, de hábito de crescimento cespitoso, mas com boa capacidade de cobertura de solos (Valle *et al.*, 2010; Jank *et al.*, 2014). As principais diferenças entre as cultivares são a adaptação ao alagamento de solo, a tolerância às cigarrinhas-das-pastagens, a capacidade de perfilhamento, a velocidade de

rebrotar e a exigência em fertilidade de solos. A escolha da cultivar deve levar em consideração a adaptação do material às condições edafoclimáticas e o objetivo de formação.

As principais e mais utilizadas cultivares desta espécie estão listadas a seguir, com algumas de suas principais características descritas na Tabela 1.

***Urochloa brizantha* cv. Marandu**

Nomes comuns: Marandu, braquiarão, brizantão.

Morfologia:

Trata-se de uma planta cespitosa, muito robusta, que pode atingir, em livre crescimento, de 1,5 a 2,5 m de altura (Nunes *et al.*, 1985).

As principais características da cultivar Marandu são (Nunes *et al.*, 1984; Valle *et al.*, 2010; Pereira *et al.*, 2016) as seguintes.

- Ciclo vegetativo perene.
- Rizomas curtos e encurvados.
- Folhas com formato linear lanceolado com ápice agudo, pouca pilosidade nas lâminas foliares e bordas serrilhadas.
- Bainha pilosa a densamente pilosa com lígula membranosa que abraça o colmo.
- Inflorescência do tipo racemo com até 40 cm de comprimento e 4 a 6 ramos com espiguetas inseridas de forma unisseriada.
- Florescimento intenso e concentrado no final do verão (fevereiro-março).

***Urochloa brizantha* cv. Xaraés**

Nomes comuns: Xaraés

A cultivar foi introduzida pela Embrapa em 1986 e lançada em 2003, derivada de um acesso coletado em Cibitoke, Burundi, África (Valle *et al.*, 2004).

Morfologia:

Gramínea de crescimento cespitoso, que pode alcançar até dois metros de altura, com folhas longas e lanceoladas e pouca pilosidade (Pereira *et al.*, 2016). Apresenta florescimento no outono (maio) (Valle *et al.*, 2010), tardio em relação à cultivar Marandu, o que prolonga seu período de utilização com bom valor nutritivo.

Características agronômicas:

Indicada para regiões de média a alta fertilidade, com precipitações acima de 800 mm, apresenta alta produção de folhas (Pereira *et al.*, 2016). Tem velocidade de rebrota maior em relação ao Marandu após o corte ou o pastejo intenso. As cultivares Xaraés e Piatã se mostraram com tolerância intermediária quanto à presença de lâmina de água quando comparadas à cultivar Marandu (Dias Filho, 2002). A cultivar Xaraés é mais produtiva e resulta em maiores ganhos de peso por área devido à sua maior capacidade de suporte, que pode chegar a 7,00 UA/ha em sistemas intensivos e adubados (Pereira *et al.*, 2016).

***Urochloa brizantha* cv. Piatã**

Nome comum: Piatã.

A cultivar é derivada de plantas coletadas na região de Welega, na Etiópia, e lançada em 2006 (Valle *et al.*, 2007).

Morfologia:

É uma gramínea de crescimento cespitoso, apresenta folhas sem pilosidade, porém ásperas na face superior, borda cortante e colmos finos ramificados (Pereira *et al.*, 2016). O florescimento é precoce e concentrado no início do verão, entre os meses de janeiro e fevereiro (Andrade e Assis, 2010).

Características agronômicas:

Apresenta alta produtividade, especialmente de folhas, no período seco (Pereira *et al.*, 2016), sendo uma gramínea atrativa para pastejo diferido. No entanto, deve-se atentar para a

rápida perda da relação folha:colmo, sendo essencial o ponto adequado de diferimento. Tem mediana exigência em fertilidade de solo, média adaptação a solos mal drenados e alta resposta à aplicação de fertilizantes (Andrade e Assis, 2010; Pereira *et al.*, 2016).

***Urochloa brizantha* cv. Paiaguás**

Nome comum: Paiaguás.

Morfologia:

É uma gramínea de crescimento cespitoso, porte médio, colmos finos e pouca pilosidade nas folhas e bainha (Embrapa, 2014b).

Características agronômicas:

Trata-se de uma boa opção para diversificação das pastagens em solos de média fertilidade, com alta produção de folhas e perfilhamento aéreo intenso (Pereira *et al.*, 2016). É uma escolha apropriada para sistemas de integração lavoura-pecuária, pois apresenta significativa produção de forragem no outono-inverno e/ou de palhada para plantio direto, sendo de fácil dessecação (Jank *et al.*, 2013).

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

A persistência e a qualidade da pastagem são dependentes do correto estabelecimento. Para o manejo correto do preparo do solo, a correção e a adubação, é imprescindível a orientação de um técnico capacitado para orientar e planejar as operações.

As gramíneas da espécie *U. brizantha* são de fácil estabelecimento, resultando em pastagens com boa cobertura de solo e domínio sob plantas invasoras desde que bem implantadas. A indicação de plantio é a lanço ou em linhas, e o período de cultivo deve ser na estação chuvosa. A cultivar Marandu permite o primeiro pastejo aos 90 dias após o plantio (Crispim *et al.*, 2002).

O mercado de mudas e sementes brasileiro é regido pela Instrução Normativa do MAPA nº 30, de 21 de maio de 2008, que estabelece padrões para produção e comercialização de

sementes de forrageiras. A IN30 estabelece que, para *Urochloa brizantha*, o índice de pureza deve ser de 60%, e o de germinação de 80%. A partir dos valores estabelecidos pela IN30, o valor cultural (VC) mínimo exigido para comercialização de *U. brizantha* é 48%.

Tabela 1. Principais atributos das cultivares de *U. brizantha*

Cultivar	Ano de lançamento	Vantagens	Desvantagens
Marandu	1984	Alta produção de forragem; adequado uso para pasto vedado; boa cobertura de solo; tolerância às principais espécies de cigarrinha-das-pastagens	Não recomendada para solos de média fertilidade e drenagem deficiente; susceptibilidade à cigarrinha da cana-de-açúcar (<i>Mahanarva fimbriolata</i>); rebrote lento;
Xaraés	2003	Alta produção de forragem; rápida rebrota após o pastejo; florescimento tardio; melhor tolerância ao encharcamento de solo do que a cultivar Marandu	Não recomendada para áreas com histórico de cigarrinha
Piatã	2007	Elevada proporção de folhas e colmos finos	Média fertilidade de solo; susceptibilidade à cigarrinha da cana-de-açúcar
Paiaguás	2013	Maior produção de forragem na época seca do ano quando comparada à cultivar Marandu; boa opção para sistemas de integração lavoura-pecuária	Susceptível à cigarrinha-das-pastagens e à cigarrinha da cana-de-açúcar

Fonte: Dias Filho *et al.* (2002); Pereira *et al.* (2016).

A recomendação de semeadura é de 2,5 a 4,0 kg/ha de sementes puras viáveis (SPV) (Pereira *et al.*, 2016). A taxa de semeadura depende do tamanho da semente, das condições de preparo de solo, da temperatura e da umidade, da época de semeadura e das técnicas e dos

equipamentos de plantio adequados e bem regulados. Caso as condições de semeadura sejam adversas ou desafiadoras, deve-se aumentar a taxa de semeadura para 5,0 a 6,0 kg/ha de SPV (Valle *et al.*, 2010).

Para a formação de área para pastejo, recomenda-se o plantio em linha com espaçamento de 20 cm entre linhas e profundidade de enterrio entre 2,0 e 6,0 cm (Pereira *et al.*, 2016). É necessário realizar a incorporação de sementes para aumentar a porcentagem de germinação de plantas, principalmente em semeadura a lanço.

As sementes de *U. brizantha* apresentam dormência fisiológica, que varia entre seis e nove meses, portanto deve-se dar preferência a sementes escarificadas ou tratadas (Câmara e Stacciarin-Seraphin, 2002).

Para avaliar a quebra da dormência de sementes, Marchi *et al.* (2008) analisaram os potenciais de tratamento de sementes com água quente (controle, 40, 50, 60°C) ou com ácido sulfúrico (H₂SO₄ - 96-98%). A escarificação das sementes de *U. brizantha* cv. Piatã com ácido sulfúrico resultou em acréscimo da taxa de germinação em 56,5; 92,2; 91,2 e 85,7% em relação ao controle com 4, 6, 8 e 10 min de exposição ao ácido, respectivamente. O tratamento com água quente não teve impacto na taxa de germinação, além de ter sido prejudicial para a taxa de germinação nas temperaturas de 50 e 60°C.

Em estudo realizado com *U. brizantha* em diferentes profundidades de semeadura em consórcio com culturas anuais, foi possível observar redução na velocidade de emergência com o aumento da profundidade (Pacheco *et al.*, 2009). A utilização das profundidades de semeadura 0, 1 e 2 cm favoreceu a germinação e a emergência das plântulas, bem como o crescimento radicular da *U. brizantha* cv. Marandu.

As semeaduras mais profundas geram efeitos no crescimento da planta, como o aumento no tempo de germinação, a diminuição da emergência da plântula e a redução do vigor da planta, ao tentar romper do solo (Proctor *et al.*, 2013), pois a planta permanece por mais tempo nos estádios iniciais de desenvolvimento enquanto permanece sob o solo.

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

Ocorre em regiões de regime pluviométrico entre 1.000 e 2.500 mm anuais, embora produza em locais com precipitações próximas a 700 mm anuais, altitudes de 100 a 2.300

metros acima do nível do mar (Oliveira *et al.*, 2006) e faixa de temperatura de 20 - 30°C (Costa, 2001).

As cultivares de *U. brizantha* apresentam mediana a alta exigência em fertilidade de solos, boa resposta à adubação com fósforo e à correção do solo com calcário, apesar da tolerância ao alumínio do solo (Pereira *et al.*, 2016; Valle *et al.*, 2010). As gramíneas da espécie adaptam-se à ampla faixa de textura de solos, inclusive solos arenosos (Macedo *et al.*, 2006).

As doses dos nutrientes a serem aplicados, no estabelecimento ou na manutenção, devem sempre ser baseadas na análise química do solo e no objetivo de formação e de produção. No entanto, baseadas em materiais técnicos das novas cultivares, as recomendações de níveis de nutrientes são (Valle *et al.*, 2004; Embrapa, 2014a; Embrapa, 2014b) as seguintes.

- Saturação por bases mínima: 40%.
- 30 kg de enxofre/ha no estabelecimento.
- 50 a 75 kg de nitrogênio/ha, 30 a 45 dias após o nascimento das plantas.
- 40 a 50 kg de fórmula FTE com zinco, molibdênio e cobre a cada 3 a 4 anos.
- Potássio na faixa 50 a 60 mg.dm⁻³.
 - Manutenção com calcário dolomítico realizada com teores de cálcio inferiores a 1,5 cmol/dm³ e de magnésio inferiores a 0,5 cmol/dm³.

O capim é susceptível à geada, mas sobrevive se for leve, desde que não queime a parte vegetativa, e apresenta moderada tolerância ao sombreamento.

PRAGAS E DOENÇAS

Na literatura é reportada a ocorrência de mancha foliar fúngica (*Rhizoctonia*) e podridão de raízes (*Erwinia chrysanthemi* pv. *zear*) (Marchi *et al.*, 2008). A cultivar Marandu, quando cultivada em áreas sujeitas a alagamento, pode se tornar susceptível à “Síndrome da Morte Súbita do Braquiarião”, condição frequentemente observada em áreas de pastagens no norte do Brasil (Dias Filho, 2006).

As sementes de *U. brizantha* apresentam susceptibilidade à mela-das-sementes e ao carvão, doenças causadas, respectivamente, pelos fungos *Claviceps maximensis* e *Ustilago operta*. (Marchi *et al.*, 2008; Fernandes *et al.*, 2017). O ataque das sementes pelos fungos pode reduzir a produtividade e a qualidade física e fisiológica das sementes, além de constituir barreiras sanitárias para vários países importadores de sementes (Fernandes *et al.*, 2017).

A mela-das-sementes de *Urochloa* spp. manifesta-se sob condições de alta umidade e baixas temperaturas associadas às frentes frias durante os estádios de florescimento e de maturação das sementes (Verzignassi *et al.*, 2003). No caso da mela-das-sementes, além das perdas diretas, é possível que alcaloides produzidos pelo fungo provoquem intoxicação em animais, quando estes se alimentam de pastos contaminados (Fernandes *et al.*, 1995).

Em relação às pragas, as cigarrinhas-das-pastagens representam as principais ameaças às cultivares de *U. brizantha*, podendo a susceptibilidade e os prejuízos variar em função da cultivar, do nível de infestação e da espécie de cigarrinhas-das-pastagens. Os sinais do ataque de cigarrinhas nas plantas de *U. brizantha* caracterizam-se por emurchecimento e amarelamento, que podem ser reversíveis ou disseminar, dependendo da intensidade e da duração da infestação (Almeida *et al.*, 2005).

De forma geral, as cultivares de *U. brizantha* são tolerantes às espécies de cigarrinha *Notozulia*, *Deois* e *Aeneolamia* (Valle *et al.*, 2010).

Ao longo da década de 90, foram constatados, no Brasil, danos ocasionados por cigarrinhas do gênero *Mahanarva* em *U. brizantha* cv. Marandu, principalmente nas regiões localizadas acima do paralelo 13 (Barreto *et al.*, 2009). As cigarrinhas pertencentes a esse gênero não são insetos típicos de pastagens (Valle *et al.*, 2010). Elas são maiores que as demais, com maior potencial de dano e residentes da cana-de-açúcar e do capim-elefante (Valle *et al.*, 2010; Barreto *et al.*, 2009).

As cigarrinhas do gênero *Mahanarva* spp. reduzem a produção de forragem de capim-Marandu e conseqüentemente a produtividade em sistemas de produção animal. Barreto *et al.* (2009) verificaram a redução de 35% na taxa de lotação e na produtividade (kg PV/ha) de novilhas Nelore recriadas em pastagens de capim-Marandu com infestação de oito a vinte adultos da cigarrinha *Mahanarva* spp./m².

A morte de áreas específicas em pastagens de capim-Marandu tem acontecido no norte e no centro-oeste do país. As regiões do pasto estão associadas à drenagem deficiente do solo e à ocorrência de alagamento. As cultivares de *U. brizantha* não apresentam grande tolerância ao encharcamento; além disso, parece haver a associação à proliferação de micro-organismos patogênicos, à compactação do solo e à deficiência nutricional, o que caracteriza o problema como uma síndrome (Dias Filho, 2006).

Almeida *et al.* (2005) verificaram correlação positiva entre a ocorrência de morte súbita do capim-braquiarião e a presença de cigarrinhas. Das áreas avaliadas com a ocorrência de morte desse capim, os autores encontraram que 12,5% não apresentaram cigarrinhas adultas, 29,17% apresentaram infestação baixa, 25% infestação média e 33,33% infestação alta.

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Nos sistemas de produção animal, a principal utilização das cultivares de *U. brizantha* é sob pastejo, devido à facilidade de propagação por sementes e à boa produção de massa. Nos sistemas de pastejo, pode ser utilizada tanto em lotação contínua como em lotação rotacionada. Além disso, é uma espécie bastante versátil, com potencial de uso como silagem.

Pastagem

Segundo Bernarde (2003), a *U. brizantha* cv. Marandu pode alcançar valores próximos de 100-150 toneladas de matéria verde por hectare por ano.

Teixeira *et al.* (2018) avaliaram a capacidade produtiva de *U. brizantha* cv. Marandu submetidas a doses de nitrogênio de 0, 100, 200 e 300 kg.ha⁻¹ e a doses de fósforo de 0, 100, 200, 300 kg.ha⁻¹. As plantas responderam com crescimento linear às doses crescentes de fósforo e nitrogênio durante o primeiro corte, enquanto o efeito residual sobre o segundo corte foi observado apenas para as doses mais elevadas de fósforo (200 e 300) e não houve resposta à adubação fosfatada quando não aplicada com nitrogênio.

Fernandes (2016) avaliou o potencial produtivo e o valor nutritivo de pastagens de *U. brizantha* cv. Marandu nos períodos da seca, das transições água-seca e seca-água e água. Os

valores médios de matéria seca potencialmente digestível (MSpd) foram de 3,3; 4,8; 5,8 e 4,7 t/ha, que representaram 58,9; 75,0; 78,4 e 75,8% da MS total para os períodos da seca, transição seca-água, água e transição água-seca, respectivamente.

A interceptação luminosa do capim pode ser utilizada como um critério do manejo de pastagem, porém sua utilização na prática diária é complicada, pois requer equipamentos específicos. De acordo com Da Silva *et al.* (2013), na avaliação de gramíneas tropicais, a altura pode ser utilizada de forma consistente no manejo de pastagem e correlacionada com a interceptação luminosa.

Moura *et al.* (2017) avaliaram a produção, a produtividade e a qualidade de *U. brizantha* cv. Marandu pastejadas em intervalo fixo de 30 dias e quando o dossel atingisse 95% de interceptação luminosa (IL). O pasto de Marandu pastejado com 30 dias de intervalo apresentou maior altura pré e pós-pastejo do que o pasto com 95% de IL em todos os três períodos de observação. Esse fato pode ser atribuído ao intervalo mais longo de pastejo. O período de descanso de 30 dias excede o tempo necessário para o capim atingir 95% de IL.

Apesar da maior massa de forragem no intervalo fixo de 30 dias, 84,3% da diferença foi representada pela massa de caule e pelo material senescente e apenas 15,7% pela massa de folha, sugerindo que 95% de IL é a melhor estratégia para intervalo de pastejo da cultivar Marandu (Moura *et al.*, 2017). Aos 95% IL, o capim-Marandu apresentou altura média pré e pós-pastejo de 33,7 e 21,8 cm, respectivamente, e intervalo de pastejo médio de 24,2 dias, em três períodos de observação. Pedreira *et al.* (2007) determinaram que o período de descanso de 28 dias é longo para *U. brizantha* cv. Xaraés.

Nas Tabelas 2 e 3, estão descritas as metas de altura fixa para pré e pós-pastejo de algumas cultivares de *U. brizantha* em lotação rotacionada e contínua. No entanto, estudos recentes de comportamento ingestivo demonstraram a adoção de intervalos de pastejo variável de até 50% da altura pré-pastejo para otimizar o desempenho animal. Desta forma, as recomendações das tabelas não devem ser tomadas como verdades absolutas, mas sempre ajustadas à realidade da fazenda, à estratégia adotada, ao tipo de animal e às metas de produção do sistema.

Para Da Silva *et al.* (2013), um sistema de pastejo contínuo de *U. brizantha* cv. Marandu pode ser mantido entre 20-40 cm de altura, sendo que o maior ganho de peso por área ocorre em 30 e 40 cm de altura para novilhas Nelore em crescimento (569 e 571 kg/ha).

Reyes-Perez *et al.* (2019) trabalharam com três espécies de *Urochloa* nos intervalos de 21, 42 e 63 dias e encontraram os seguintes dados para *U. brizantha* (Tabela 4).

Tabela 2. Metas para manejo do pastejo para cultivares de *U. brizantha* em lotação rotacionada

Cultivar	Pré-pastejo (cm)	Pós-pastejo (cm)	Fonte
Marandu	25	15	Giacomini <i>et al.</i> , 2009; Gimenes <i>et al.</i> , 2011
Xaraés	30	15	Pedreira <i>et al.</i> , 2009

Elaboração dos autores.

Tabela 3. Recomendações de altura de manejo para cultivares de *U. brizantha* em lotação contínua

Cultivar	Faixa de altura	Fonte
Marandu	20-40	Silva <i>et al.</i> , 2013
Xaraés	15-45	Carloto <i>et al.</i> , 2011
Piatã	15-30	Euclides <i>et al.</i> , 2014

Elaboração pelos autores.

É importante ressaltar que o valor nutritivo da pastagem é dependente da estrutura do pasto no momento de colheita e do manejo aplicado, porém, na Tabela 5, encontra-se um compilado da composição química de algumas cultivares de *U. brizantha*.

Tabela 4. Caracterização da *U. brizantha* em 3 idades de rebrota em canteiros experimentais

Idade (dias)	PMS ¹ t/ha	Biomassa t/ha	F:C ² (%)	Altur a(m)	MS ³ (%)	PB ⁴ (%)	FDN ⁵ (%)	FDA ⁶ (%)	MM ⁷ (%)	DMS ⁸ (%)	DMO ⁹ (%)
21	0,18	0,87	1,70	0,48	20,84	13,4	27,37	14,85	11,75	58,45	59,63
42	0,51	1,94	1,33	0,49	26,3	11,1	35,15	17,34	13,06	55,02	56,22
63	1,20	3,68	1,04	0,53	32,54	9,94	47,45	27,24	15,66	49,61	50,90

¹Produção de matéria seca; ²relação folha:colmo; ³matéria seca; ⁴proteína bruta; ⁵fibra em detergente neutro; ⁶fibra em detergente ácido; ⁷matéria mineral; ⁸digestibilidade da matéria seca; ⁹digestibilidade da matéria orgânica. Fonte: Adaptado de Perez *et al.* (2019).

Tabela 5. Compilado da composição química da cultivar *U. brizantha* cv. Marandu

Espécie	MS (%)	MM (%)	MO (%)	PB (%)	FDN (%)	FDA (%)	LIG (%)	Autores
Marandu	12,47	11,79	-	12,67	64,34	25,76	2,88	Neto <i>et al.</i> (2008)
Marandu	-	8,98	90,03	12,08	54,97	-	-	Guimaraes <i>et al.</i> (2016)
Marandu	26,35	-	-	7,51	74,38	29,98	4,44	Ferreira <i>et al.</i> (2019)
Marandu	-	4,70	-	9,40	63,90	33,20	1,90	Oliveira <i>et al.</i> (2017)
MG5	21,00	-	-	8,86	70,82	36,00	-	Costa <i>et al.</i> 2007

Elaborado pelos autores.

O diferimento de pastagens é um manejo utilizado no período da seca para garantir oferta de forragem no período seco. É uma estratégia de fácil realização e baixo custo. Os fatores que interferem na qualidade do pasto diferido são: espécie forrageira escolhida, fatores climáticos, época e duração do diferimento, altura e estrutura do pasto no momento do diferimento.

As cultivares de capim-braquiária são capins de escolha para utilização em pastejo diferido, pois apresentam características favoráveis para a vedação: hábito de crescimento, capacidade de cobertura de solo, menor perda da relação folha:colmo, manutenção do valor nutritivo com o avançar da idade.

A duração do diferimento e a dose de adubo são fatores determinantes para as características estruturais adequadas ao consumo animal em pastagens diferidas. Para isso, Santos *et al.* (2017) avaliaram a duração dos períodos de diferimento de 127 dias e 79 dias e as doses de nitrogênio de 0, 40, 80 e 120 kg/ha. O período de diferimento de 79 dias resultou em maior proporção de perfilhos basais e aéreos. A aplicação de nitrogênio favoreceu o comprimento das laminas foliares de capim-piatã, porém a dose de 120 kg/ha resultou em aumento da proporção de folhas mortas. De acordo com os autores, a duração do diferimento de *U. brizantha* cv. Piatã pode durar 79 dias com a aplicação de 80 kg/ha de N no momento de vedação.

Para a cultivar Marandu, Rodrigues Júnior *et al.* (2015) recomendam o diferimento em abril ou maio para utilização em julho ou agosto, respectivamente (Tabela 6). Santos *et al.*

(2021) observaram que a estratégia de rebaixamento adotada antes do diferimento impacta na produção de forragem e nas características do pasto. Para garantir a estrutura do dossel favorável ao pastejo no período seco, os autores verificaram que a manutenção do pasto a 15 cm por quatro meses antes do diferimento resultou em produção de forragem 33% maior em relação à estratégia de rebaixamento de 30 e 45 cm para 15 cm no diferimento. Os autores verificaram que o rebaixamento de 45 cm para 15 cm antes do período de diferimento melhora a estrutura do dossel.

Tabela 6. Produtividade de matéria seca (t/ha), relação folha:colmo, teor de proteína bruta (%) de folhas em função das épocas de diferimento e utilização de *U. brizantha* cv. Marandu

Produtividade de matéria seca (t/ha)				
Época de diferimento	Época de utilização			
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Março	10,24	11,99	7,44	9,27
Abril	10,67	7,75	8,48	8,14
Maio	5,79	5,49	5,97	7,18
Relação folha/colmo				
Época de diferimento	Época de utilização			
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Março	0,47	0,32	0,32	0,29
Abril	0,61	0,35	0,37	0,24
Maio	1,08	0,64	0,65	0,61
Proteína bruta de folhas (%)				
Época de diferimento	Época de utilização			
	Julho	Agosto	Setembro	Outubro
Março	10,71	9,3	8,09	7,52
Abril	10,08	9,09	7,38	7,41
Maio	10,39	8,34	7,05	6,43

Fonte: Adaptado de Rodrigues Júnior *et al.* (2015). *Avaliações realizadas de março a outubro de 2011, nas condições edafoclimáticas de Parnaíba, Piauí; ** 50 kg/ha de N na forma de ureia.

Silagem

As gramíneas tropicais apresentam baixo conteúdo de carboidratos solúveis, o que compromete o rápido abaixamento do pH da massa. Além disso, as silagens de gramíneas tropicais possuem menor teor de matéria seca (<30%), e isso contribui para o desenvolvimento de bactérias deterioradoras do gênero *Clostridium* spp. *Urochoa. brizantha* têm maior proporção de folhas e, com isso, maior teor de matéria seca, quando comparadas com outras gramíneas tropicais (Cesário *et al.*, 2015), característica que favorece o processo de ensilagem.

Cesário *et al.* (2015) testaram o efeito do uso de inoculantes microbianos em silagens de capim *U. brizantha* cv. Marandu colhidas a 35 dias e 70 dias de rebrota e verificaram ausência de efeito do inoculante microbiano na melhoria da qualidade fermentativa das silagens, evidenciada pela pouca variação do pH. O inoculante também foi ineficaz no controle de populações de micro-organismos indesejáveis, pois o inoculante foi incapaz de reduzir o teor de ácido butírico das silagens.

Em relação ao momento de colheita das silagens de Marandu, Cesário *et al.* (2015) observaram que o intervalo de corte de 35 a 70 dias de rebrota foi insuficiente para alterar a qualidade das silagens no que diz respeito à lignificação da parede celular e dos teores de fibra em detergente ácido (FDA), reforçando a possibilidade da colheita da *U. brizantha* cv. Marandu aos 70 dias de rebrota, para o aproveitamento de maior produtividade de matéria verde e melhores parâmetros fermentativos da silagem.

A cultivar Paiaguás apresenta um bom potencial para produção de silagem. Saute *et al.* (2021) produziram silagens com baixa produção de efluentes, pH (4,3) razoável e composição bromatológica de 19,7% de matéria seca (MS), 9,75% de proteína bruta (PB), 64,8% de fibra em detergente neutro (FDN) e 47,2% de fibra em detergente ácido (FDA) aos 63 dias de crescimento e 49,8 cm de altura.

O pré-secado se destaca por conservar a forragem com bom valor nutritivo e por ser uma técnica simples e acessível aos pecuaristas. É um método de conservação intermediário entre a fenação e a ensilagem.

Ezequiel (2020) avaliou a qualidade e o valor nutritivo de pré-secado *U. brizantha* cv. Marandu em função do teor de matéria seca no momento da colheita (*in natura*, 40, 50 e 60%). Não houve efeito do teor de matéria seca na composição química dos pré-secados, sendo observados valores médios de proteína bruta de 9,4%. Porém, em função das características da

qualidade fermentativa, os pré-secados de *U. brizantha* cv. Marandu colhidos a 50 e 60% de MS apresentaram maior teor de carboidratos solúveis (30,1 x 42 g/kg), elevada quantidade de bactérias ácido-láticas, menores teores de nitrogênio amoniacal (inferiores a 1,0%), e não mostraram perda da estabilidade aeróbia após 120 horas de exposição.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Pastagem

Valente *et al.* (2013) avaliaram o desempenho de tourinhos Nelore pastejando *U. brizantha* cv. Marandu em três alturas (15, 25 e 35 cm), recebendo 0,5 g/kg PV de suplemento de concentrado contendo farelo de soja. Os autores verificaram o ganho de peso diário de 0,6 kg/dia, 0,9 kg/dia e 0,8 kg/dia para as respectivas alturas. Os autores verificaram que, na altura de 25 cm, a cultivar Marandu proporcionou os melhores ganhos por área (5,4kg/ha/dia), ao mesmo tempo que garantiu máximo desempenho por animal (0,9 kg/dia).

No experimento de Moura *et al.* (2017), a produção de leite foi 16-28% maior para a interceptação luminosa de 95% (média 133,1 kg de leite/ha/dia) do que no pastejo em tempo fixo de 30 dias (média 105,13 kg de leite/ha/dia). Os autores atribuem a maior produção de leite das vacas mantidas em pastagem de *U. brizantha* cv. Marandu interceptando 95% de luminosidade no dia de entrada ao melhor valor nutritivo caracterizado pela melhor relação folha:colmo, menos material senescente e maior taxa de lotação (7,94 UA/ha x 7,4 UA/ha).

Oliveira *et al.* (2016) encontraram ganho de peso médio diário de 0,605 kg/animal/dia em novilhas cruzadas mantidas em lotação contínua em pastagem de *U. brizantha* cv. Marandu na oferta de forragem de 2,5 kg MS/kg PV e 0,3% de mistura múltipla. Os autores ainda verificaram que, mesmo em uma oferta mais baixa de forragem (1,5 kg MS/kg PV), as novilhas ainda foram capazes de selecionar as folhas de *U. brizantha* cv. Marandu.

Euclides *et al.* (2016) compararam o desempenho de animais mantidos em pastagens de cultivares Paiaguás e Piatã de *U. brizantha*. Os autores não observaram diferença no desempenho e na estrutura das pastagens durante a estação chuvosa. No entanto, durante a estação seca, a cultivar Paiaguás se mostrou como alternativa melhor para reduzir temporariamente o déficit de forragem. A cultivar Paiaguás apresentou maior acúmulo de massa

de forragem, maior porcentagem de folhas e consequente maior ganho de peso (695 kg/ha ano x 645 kg/ha ano) em relação à cultivar Piatã.

Em pastos de *U. brizantha* cv. Marandu manejados em lotação contínua para novilhas Nelore recebendo suplementação proteico-energética (0,4% PV), Dias *et al.* (2016) recomendam a oferta de forragem de 5 kg de MS.100⁻¹, pois verificaram o melhor valor nutricional e as características morfológicas da pastagens levando ao aumento da taxa de lotação (3,35 UA/ha) e ao maior ganho de peso por hectare (2,52 kg/ha/dia). No entanto, a oferta de 10 kg de MS.100⁻¹ resultou em maior desempenho animal (0,75 kg/animal/dia) e maior viabilidade econômica de novilhas Nelore, com margem de lucro de 23% (10%) e fluxo de caixa 32% superior à oferta de 5 kg de MS.100⁻¹.

A opção pela melhor oferta de forragem deve ser avaliada de forma individualizada em cada propriedade, de acordo com inúmeros fatores, como o objetivo do produtor, a disponibilidade de área, o número de animais e a capacidade de investimento.

Em pastos de *U. brizantha* cv. Marandu manejados em lotação rotacionada, Gimenes *et al.* (2011) avaliaram as frequências de pastejo de 25 cm (95% IL) e 35 cm (100% IL) e a condição pós-pastejo de 15 cm de resíduo. Os pastos manejados a 25 cm de altura permitiram maior taxa de lotação (3,13 x 2,85 UA/ha), maior ganho de peso diário (0,630 x 0,515 kg/animal) e maior ganho por área (886 x 673 kg/ha). Os pastos manejados a 25 cm apresentaram maior valor nutritivo em razão da maior proporção de folhas.

Silagem

A produção de silagem de capins tropicais é desafiadora quanto à qualidade fermentativa e à conservação do material ensilado. Como alternativa, são adicionados sequestrantes de umidade e outros alimentos durante o processo de ensilagem.

Coan *et al.* (2008) avaliaram a inclusão de 0 e 10% de polpa cítrica em silagens de capim-Marandu. Essa inclusão melhorou a qualidade fermentativa e microbiológica das silagens. Porém, o desempenho de garrotes confinados foi satisfatório quando estes foram alimentados com silagem de capim-Marandu adicionada de polpa cítrica, e não diferiu da não inclusão de polpa cítrica e do grupo de animais alimentados com silagem de milho. Do ponto

de vista do custo-benefício e da viabilidade econômica, a inclusão de polpa cítrica não justificou a substituição de silagem de milho.

O potencial de produção quando touros Holandês \times Zebu (364 kg PV) são alimentados com silagens de *U. brizantha* cv. Marandu e suplementados com concentrado 19% de proteína bruta (PB) é, em média, 1.225 kg de ganho por dia e eficiência de ganho 128,5 g de ganho/kg de matéria seca consumida (Cezário *et al.*, 2015).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De origem africana, a espécie *Urochloa brizantha* é conhecida popularmente como capim-bráquiária ou com o nome da cultivar. É uma das forrageiras mais importantes, sendo cultivada em quase todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. Existem diversas cultivares lançadas pela Embrapa, fruto de um programa intenso de seleção e melhoramento genético. Uma das grandes vantagens da espécie é a presença de muita variedade de cultivares adaptadas aos diversos usos e às condições edafoclimáticas. Apesar das diferenças entre cultivares, em geral as cultivares de *U. brizantha* apresentam crescimento cespitoso, porte robusto, folhas em formato linear lanceolado com ápice agudo, pilosidade variável em função da cultivar e inflorescência do tipo racemo.

De forma geral, *Urochloa brizantha* tem como características a propagação por sementes, a eficiente cobertura do solo, a exigência nutricional média a alta, a tolerância razoável à seca dependente da cultivar e a fraca tolerância a solos mal drenados.

A propagação por sementes foi um dos fatores que facilitou a disseminação da cultivar Marandu e a tornou a forrageira mais cultivada e utilizada nos sistemas de produção animal. A recomendação de hámeadura é de 2,5 a 4,0 kg/ha de sementes puras viáveis (SPV). Caso as condições de semeadura sejam adversas ou desafiadoras, deve-se aumentar a taxa de semeadura para 5,0 a 6,0 kg/ha de SPV. Com base nos valores estabelecidos pela IN30, que regulamenta a produção e a comercialização de sementes de espécies forrageiras de clima tropical, o valor cultural (VC) mínimo exigido para comercialização de *U. brizantha* é 48%.

Em geral, as cultivares de *U. brizantha* parecem apresentar tolerância às espécies de cigarrinha *Notozulia*, *Deois* e *Aeneolamia*.

Nos sistemas de produção animal, a utilização da espécie forrageira tem sido principalmente na forma de pastagens, tanto em exploração em lotação contínua quanto em

sistemas intensivos manejados sob lotação rotacionada. Além disso, *Urochloa brizantha* é uma espécie muito empregada no diferimento de pastagens e tem resultado em altos ganhos de peso na seca quando combinada ao bom manejo da pastagem diferida, a animais de elevado potencial genético e ao uso de suplementação adequada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Andrade, C. M. S e Assis, G. M. L. 2010. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: gramínea recomendada para solos bem-drenados no Acre. Rio Branco, Acre: Embrapa. *circular técnica*.

ANUÁRIO BRASILEIRO DE SEMENTES. 2019. Benno Bernardo Kist... [et al.]. – Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz. 72p.

Almeida, P. C. et al. 2005. Nível de infestação de cigarrinhas em áreas com a presença de morte do capim *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, 2005, Goiânia. *Anais...*Goiânia.

Araujo, A. C.; Falcão, R.; Simões, K. C. R.; Carneiro, V. T. C. 2004. Identificação de acessos de *Brachiaria* com interesse ao estudo da apomixia facultativa. *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* (74) Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Barreto, T. R. et al. 2009. Controle químico de cigarrinhas em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e seu efeito sobre a produtividade de novilhas Nelore em recria. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46, Maringá, PR. *Anais...* Maringá, PR: UEM.

Bernardes, T. F. 2006. *Características fermentativas, microbiológicas e químicas do capim-Marandu (Brachiaria brizantha (Hochst ex. A. Rich) Stapf cv. Marandu) ensilado com polpa cítrica peletizada*. 2006. (Dissertação). Mestrado em Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

Camara, H. H. L. L. e Stacciarini-Seraphin, E. 2002. Germinação de sementes de *Brachiaria brizantha* sob diferentes períodos de armazenamento e tratamento hormonal. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 32, 1, 21-28.

Carloto M. N. et al. 2011. Desempenho animal e características de pasto de capim-xaraés sob diferentes intensidades de pastejo, durante o período das águas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46, 97-104.

Cezário, A. S. et al. 2015. Silages of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu harvested at two regrowth ages: Microbial inoculant responses in silage fermentation, ruminant digestion and beef cattle performance. *Animal Feed Science and Technology*, 208, 33–43.

Crispim, S. M. A.; Branco, O. D. 2002. *Aspectos gerais das braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS*. Corumbá: Embrapa Pantanal, 25p (Documentos, 33).

Coan, R. M. et al. 2008. Viabilidade econômica, desempenho e características de carcaça de garrotes em confinamento alimentados com dietas contendo silagem de capim tanzânia ou Marandu ou silagem de milho. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 37, n.2, p.311-318.

- Costa, N. L. 2001. *Manejo de pastagens de Brachiaria brizantha cv. Marandu em Rondônia*. Porto Velho: Embrapa Rondônia. 3p. (Recomendações técnicas, 33).
- Costa, K. A. D. P. *et al.* 2007. Intervalo de corte na produção de massa seca e composição químico-bromatológica da *Brachiaria brizantha* cv. MG-5. *Ciência e Agrotecnologia*, v.31, n.4, p.1197-1202.
- Dias, A. M.; Gomes, E. N. O.; Ítavo, L. C. V. 2016. Herbage allowance effects on the characteristics of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu pastures and the production and economic viability of Nelore heifers. *Semina: ciências agrárias*, v.37, n.4.
- Dias Filho, M. B. 2006. *Respostas morfofisiológicas de Brachiaria spp. ao alagamento do solo e à síndrome da morte do capim-Marandu*. In: Barbosa, R. A. Morte de Pastos de Braquiárias. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte. 206p.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. 1984. *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Campo Grande, MS. 31p. (Documentos, 21).
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. 2014a. *BRS Piatã*. Campo Grande, MS. (Folder).
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte. 2014b. *BRS Paiaguás, uma nova força para a pecuária*. Campo Grande, MS.. (Folder).
- Euclides, V. P. B. *et al.* 2016. Animal performance and sward characteristics of two cultivars of *Brachiaria brizantha* (BRS Paiaguás and BRS Piatã). *Revista Brasileira de Zootecnia*, 45, 3. 85-92.
- Ezequiel, F. L. S. 2020. *Qualidade do pré-secado de Brachiaria brizantha em relação ao teor de matéria seca no armazenamento*. 2020. (Dissertação) Mestrado em Ciência Animal, Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba.
- Fernandes, C.D.; Fernandes, A.T.F.; Bezerra, J.L. 1995. “Mela”: uma nova doença e sementes de *Brachiaria* spp. no Brasil. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.20, n.3, p.501-503.
- Fernandes, G. A. 2016. *Valor nutritivo do pasto de Urochloa brizantha cv. Marandu em diferentes épocas do ano*. 2016 (Dissertação). Mestrado, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Fernandes, C. D. *et al.* 2017. Controle químico da mela-das-sementes e do carvão em cultivares de *Brachiaria Brizantha*. *Summa phytopathology*. 43, 136–144.
- Ferreira, D. J. *et al.* 2019. Fermentation and chemical composition of Marandu grass ensiled with dehydrated brewery residue. *Grassland Science*, v.65, n.1, p.69-72.
- Fonseca, D. M. e Martuscello, J. A. 2010. *Plantas forrageiras*. In: Valle, C. B.; Macedo, M. C. M.; Euclides, V. P. B. *et al.* Gênero *Brachiaria*. Viçosa: Editora UFV, 537p.
- Jank, L. *et al.* 2013. Novas cultivares de forrageiras tropicais. In: SIMPÓSIO DE PASTAGEM E FORRAGICULTURA DO CAMPO DAS VERTENTES, 1, São João Del Rei, 2013. *Anais...* Sao João Del Rei: UFSJ, p. 166-187.
- Jank, L.; Valle, C. B.; Resende, R. M. S. 2011. Breeding tropical forages. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, p. 27-37.

- Giacomini, A. A. *et al.* 2009. Growth of Marandu palisadegrass subjected to strategies of intermittent stocking. *Scientia Agricola*, 66, 733-741.
- Gimenes, F. M. A. *et al.* 2011. Ganho de peso e produtividade animal em capim-Marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 46, 751-759.
- Gusmão, J. O. *et al.* 2021. Características bromatológicas do capim MG-4 (*Brachiaria brizantha* cv. MG-4) em sombreamento, 8, 2021. *Proceedings... VIII Fórum FEPEg*.
- Guimarães, T. C. *et al.* 2019. Perfil bioquímico clínico de matrizes Quarto de Milha alimentadas com feno e *haylage* tifton 85 (*Cynodon spp.*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.39, n.5, p. 317-323.
- Macedo, M. C. M. 2006. Aspectos edáficos relacionados com a produção de *Brachiaria brizantha* cultivar Marandu. In: Barbosa, R. A. Morte de pastos de braquiárias. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte. p.35-65.
- Marchi, C. E. *et al.* 2008. Químico e termoterapia em sementes e aplicação de fungicidas em *Brachiaria brizantha* como estratégias no manejo do carvão. *Summa Phytopathologica*, Botucatu, v.34, n.4, p. 321-325.
- Miles, J. W. *et al.* 1996. *Brachiaria: Biology, Agronomy and Improvement*. In: Keller-Grein, G.; Maass, B.L.; Hanson, J. Natural variation in *Brachiaria* and existing germplasm collections. 1ª ed. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical; Campo Grande, Brasil: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. P. 16-39.
- Miles, J. W. 1999. Nuevos híbridos de *Brachiaria*. *Pasturas tropicales*, v. 21, n. 2, p. 78-80.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - Instrução Normativa nº 30, de 21 de maio de 2008. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/insumosagropecuarios/insumosagricolas/sementes-e-mudas/publicacoes-sementes-e-mudas/inn30de21demaiode2008.pdf>. Acesso em: 29/01/2022.
- Moura, A. M. *et al.* 2017. Pasture productivity and quality of *Uruchloa brizantha* cultivar Marandu evaluated at two grazing intervals and their impact on milk production. *Animal Production Science*.
- Neto, A. C. *et al.* 2008. Composição químico-bromatológica e digestibilidade de três gramíneas tropicais em Minas Gerais. *Archivos de Zootecnia*, v.57, n.219, p.357-360.
- Oliveira, A. R. F. *et al.* 2017. Produtividade, composição morfológica e químico-bromatológica do capim-Marandu consorciado com sorgo forrageiro para renovação de pastagem degradada no Cerrado. *Revista de Ciências Agrônômicas*, v.26, n.1, p.69-81.
- Oliveira, A. P. *et al.* 2016. Supplementation for beef cattle on Marandu grass pastures with different herbage allowances. *Animal Production Science*, 56-123-129.
- Oliveira, Y.; Machado, R.; Pozo, P. P. 2006. Características botánicas y agronómicas de espécies forrajeras importantes del género *Brachiaria*. *Pastos e Forrajes*, v.29, n.1, p. 5-28.
- Pacheco, L.P.; Pires, F.R.; Monteiro, F. P. 2009. Emergência e crescimento de plantas de cobertura em função da profundidade de semeadura. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.30, n.2, p.305-314.

- Paulino, V. T. e Teixeira, E. M. L. 2009. Sustentabilidade de pastagem: manejo adequado como medida redutora da emissão de gases efeito estufa. CPG Produção Animal Sustentável, Ecologia de pastagens, APTA.
- Pereira, A.V. *et al.* 2016. *Catálogo de forrageiras recomendadas pela Embrapa*. Brasília: Embrapa, 76p.
- Pedreira, B. C.; Pedreira, C. G. S.; Silva, S. C. 2007. Estrutura do dossel e acúmulo de forragem de *Brachiaria brizantha* cultivar Xaraés em resposta a estratégias de pastejo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42, 281–287.
- Pedreira, B. C.; Pedreira, C. G. S.; Da Silva S. C. 2009. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 38, 618-625.
- Proctor, J.T.A.; Sullivan, J. A.; Young, H. K. 2013. Effect of seeding depth on seedling growth and dry matter partitioning in American Ginseng. *Journal of Ginseng Research*, vol. 37, n. 2, p. 254-260.
- Reis, R. A.; Bernardes, T. F.; Siqueira, G. R. 2014. *Forragicultura: Ciência, Tecnologia e Gestão dos Recursos Forrageiros*. In: Jank, L.; Braz, T. G. S.; Martuscello, J. A. Gramíneas de Clima Tropical. Jaboticabal: Funep. 714p.
- Reyes-Perez, J. J. *et al.* 2019. Quality of three *Brachiaria* varieties in Guayas área, Ecuador. *Cuban Journal of Agricultural Science*, volume 53.
- Santos, M. E. R. *et al.* 2017. Estrutura do dossel e características de perfilhos em pastos de capim-piatã manejados com doses de nitrogênio e períodos de diferimento variáveis. *Ciência Animal Brasileira*, v. 18, 1-13.
- Sauté, J. M. *et al.* 2021. Nutritional value, total dry matter losses, effluent production and pollutant potential in *Brachiaria brizantha* cv. Paiaguás grass. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 73, n.3, p. 675-683.
- Silva, S. C. *et al.* 2013. Grazing behaviour, herbage intake and animal performance of beef cattle heifers on Marandu palisade grass subjected to intensities of continuous stocking management. *Journal of Agricultural Science*, 151, 727-739.
- Teixeira, R. N. V; Pereira, C. E; Kikuti, H; Deminicis, B. B. 2018. *Brachiaria brizantha* (syn. *Urochloa brizantha*) cv. Marandu sob diferentes doses de nitrogênio e fósforo em Humaitá-AM, Brasil. *Pesquisa Aplicada e Agrotecnologia*, v.11, n.2, p.35-41.
- Valente, A. L. S. *et al.* 2013. Effect of grazing height on Marandu pastures production and performance of soybean grain supplemented Nelore bulls. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS., 22, 2013. *Proceedings...* Universidade de São Paulo, Jaboticabal, São Paulo, Brasil.
- Valle, C. B. *et al.* 2004. O capim-xaraés (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés) na diversificação das pastagens de braquiária. Campo Grande, MS: Embrapa. *Documentos*, 149.
- Valle, C. B. *et al.* 2007. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais. *Seed news*, v.11, n.2, p. 28-30.
- Valle, C. B.; Jank, L.; Resende, R. M. S. 2009. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. *Revista Ceres*, v. 56, n. 4, p.460-472.

Verzignassi, J.R. *et al.* 2003. Estratégias de controle de mela em área de produção de sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. *Summa phytopathologica*, Botucatu, v.29, n.1, p.66-66.

Webster, R.D. 1987. *The Australian paniceae (poaceae)*. Stuttgart: J. Cramer. 322p.

CAPÍTULO 14

Urochloa decumbens (Syn. *Brachiaria decumbens*)

Guilherme Lobato Menezes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Alan Figueiredo de Oliveira, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, João Vitor Araújo Ananias, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Gustavo Henrique Silva Camargos e Luana Teixeira Lopes

RESUMO

A *Urochloa decumbens* (Syn. *Brachiaria decumbens*) é a gramínea mais difundida no Brasil. Isso ocorreu possivelmente em razão da sua flexibilidade às falhas de manejo, resistência ao fogo e adaptação a sua tolerância ao alumínio. Nos últimos anos, devido à sensibilidade ao ataque de cigarrinhas e ao uso inadequado da adubação ou à não utilização dela, os produtores têm buscado gramíneas resistentes ao ataque dos insetos e mais produtivas. Entretanto, quando bem manejada e associada à suplementação estratégica, a *U. decumbens* possibilita boa taxa de lotação associada a bons desempenhos. A fotossensibilização causada pela gramínea em animais jovens parece ser um problema, porém as falhas de diagnóstico ainda são frequentes. Esses problemas podem ser resolvidos a partir do conhecimento epidemiológico da doença na propriedade e do uso de outras pastagens em períodos estratégicos. A *Urochloa decumbens*, quando bem manejada, pode ser uma opção viável mesmo em sistemas mais tecnificados, por possuir bom valor nutricional nas águas e ser utilizada como estratégia de diferimento de pastejo no período da seca, já que apresenta boa característica estrutural.

Nome científico: *Urochloa decumbens* (Syn. *Brachiaria decumbens*).

Nomes comuns: Capim-braquiária ou braquiária, braquiária-do-morro, braquiarinha, decumbens.

INTRODUÇÃO

A *Urochloa decumbens* (Poaceae) é uma gramínea perene decumbente originária da África Oriental. No Brasil é a gramínea mais predominante e representa cerca de 50% das pastagens (Lima *et al.*, 2018). Só no país, são mais de 26,4 milhões de hectares cultivados (Wenzl *et al.*, 2001). Foi introduzida no país na década de 50, no Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte (IPEAN) (Serrão e Neto, 1974; Braga *et al.*, 2009) e se expandiu pelo país por ser produtiva e apresentar boa resistência a diversas condições de solo e pragas (Kissmann, 1997). Essa forrageira é considerada a principal gramínea tropical introduzida no Brasil, pois foi responsável por um aumento médio na taxa de lotação de 0,3 para 1 animal por hectare nos últimos 40 anos (Valle *et al.*, 2010; Pedreira *et al.*, 2017).

DESCRIÇÃO

A *Urochloa decumbens* é uma gramínea com ciclo vegetativo perene, cresce na forma decumbente, tem folhas com comprimento de cerca de 28 cm, possui pelos em ambos os lados da folha (folhas pubescentes), nós glabros e escuros e bainha coberta por pelos. Os entrenós são curtos, de 1 a 2 cm, e aumentam próximo ao ápice da planta. O sistema radicular enraíza fortemente nos estolões e a parte aérea fornece boa cobertura ao solo, diminuindo a ocorrência de erosões em áreas com maior declividade. A inflorescência em panícula é do tipo racemosa e o número de racemos na inflorescência é variável e normalmente menor do que seis (Serrão e Neto, 1974; Valle *et al.*, 2010). Em média, tem quatro racemos e produz entre 20 e 40 espículas. A gramínea ainda possui boa resistência ao pisoteio, característica que permite sua utilização mesmo em pastejos contínuos.



Figura 1: Características morfológicas da panícula de *Urochloa decumbens*.
Fonte: Adaptado de Serrão e Neto, 1974.

Composição química e valor nutricional

Na estação chuvosa, a *U. decumbens* não é deficiente em proteína bruta. Lazzarini *et al.* (2016) avaliaram a composição química de *U. decumbens* de janeiro a março de 2009, em Viçosa, Minas Gerais (20°45' S, 42°52' W). O período experimental apresentou precipitação total e temperatura média de 677 mm e 22,5°C. As forragens apresentaram teor de MS próximo a 19,9 ± 0,6, com concentrações de MO próximas a 89,7 ± 1,3. As frações fibrosas, neste estudo, foram 55,0 ± 2,7 de FDNap e 17,7 ± 1,8 de FDNi. As concentrações de PB foram 13,5 ± 1,4% da MS. Parte dessa fração proteica (17,2 ± 4,2% % da PB) está ligada à fração fibrosa com baixa disponibilidade. Segundo Valadares *et al.* (2016), animais em fase de recria (210 a 420 kg/PV), com ganho de peso de 0,600 kg por dia, necessitam consumir 678 gramas de PB por dia. Como a exigência de consumo dos animais nessa fase é próxima a 6,13 kg de MS por dia, as concentrações de PB para atingir a exigência é igual a 11,08%, demonstrando que *U. decumbens* nesse período supre a exigência proteica dos animais.

Lima *et al.* (2018) avaliaram a composição química de *U. decumbens* cultivada na unidade experimental de Água Limpa, de dezembro de 2007 a maio de 2008, na região de Brasília – Distrito Federal, com altitude de 1.014 m, com solo predominante classificado como Latossolo, solo ácido, com alto teor de Al e baixo teor de cálcio e magnésio. As condições de ambiente, médias, foram 21,2°C de temperatura (27,5°C máximo e 14,9°C mínimo) e precipitação acumulada de 1.241,8 mm de chuva. A área experimental foi formada e, na implementação, foi adubada com P e K (20 kg/ha P₂O₅ e 60 kg/ha K₂O), seguida de fertilização com N (70 kg/ha N) trinta dias depois. As concentrações de PB, FDN, FDA e lignina foram 10,8; 71,7; 41,7 e 5,2, respectivamente. As concentrações de PB neste período foram acima das exigências mínimas de proteína, não limitando o desempenho animal. Nesse estudo, os autores demonstraram haver correlação (P<0,05) entre as concentrações de PB e FDN, sendo maiores as concentrações de FDN quanto menores as concentrações de PB. Essa alteração é frequentemente observada quando a planta entra em senescência ou durante o período da seca, em que se reduzem as concentrações proteicas e aumentam-se as fibrosas.

As concentrações de PB também são dependentes de outros fatores, como a adubação nitrogenada das pastagens. Moreira *et al.* (2009) avaliaram, em uma propriedade em Viçosa (20° 45' de latitude Sul, 42° 51' de longitude Oeste e 651 m de altitude), as concentrações de PB em pastagens de *U. decumbens* com diferentes níveis de adubação nitrogenada (75, 150, 225 e

300 kg de N por ha). Durante todo o período de dezembro a abril, houve um aumento linear nas concentrações de PB com maior adubação. Em média, as concentrações de PB foram 6,19; 7,61; 8,85 e 9,02% nas pastagens adubadas com 75, 120, 225 e 300 kg de N por ha, respectivamente.

Apesar de a associação do valor nutritivo da pastagem oscilar com o manejo da gramínea e a altura de pastejo, é importante ressaltar que *U. decumbens*, embora apresente menor produtividade quando comparada com as do gênero *U. brizantha*, tem maior flexibilidade de manejo com bom valor nutritivo. Pedreira *et al.* (2017) avaliaram a composição química em uma pastagem de *U. decumbens*, na região de Brotas, estado de São Paulo, Brasil (218590 S, 478260 W; 650 m a.s.l.), manejadas com duas alturas do dossel pré-pastejo variando de 18 a 30 cm (aproximadamente 95 e 100% IL) e duas alturas de resíduo de 5 e 10 cm. Os experimentos foram realizados nas estações de verão e outono, de 2007 e 2008. As plantas manejadas com 100% de IL apresentaram maior acúmulo de lâmina foliar e colmo, 9,5 vs. 8,8 t/ha e 4,6 vs. 3,5 t/ha, respectivamente. As DIVMO, durante o verão de 2007 e 2008, nas plantas manejadas com 95% de IL foram maiores ($P=0,05$) (568 vs. 509 e 602 vs. 486) nas plantas manejadas com altura de resíduo de 5 cm. Nas plantas manejadas com 10 cm de altura de resíduo, a DIVMO não diferiu entre as interceptações luminosas no período do verão. No outono, a DIVMO foi menor ($P=0,05$) nas gramíneas manejadas com 100% de IL e 5 cm de altura de resíduo (485 vs. 558 e 479 vs. 619, nos anos 2007 e 2008, respectivamente). Para as plantas manejadas com 10 cm de altura de resíduo no outono, a DIVMO foi maior ($P=0,05$) para gramíneas manejadas com IL 95% no ano 2008 e não diferiu entre os tratamentos no ano 2007. Esses resultados demonstram que, na altura de 10 cm, comumente deixada como resíduo para permitir rápida rebrota, *U. decumbens* está pouco susceptível a erros de manejo sobre a digestibilidade da gramínea. Os pastejos com resíduos muito baixos podem causar superpastejo; por isso, seria melhor entrar com os animais quando a gramínea apresentasse 95% de IL (± 20 cm) e sair quando a gramínea estivesse com a metade da altura de entrada (± 10 cm).

Almeida *et al.* (2018) avaliaram a composição química da *U. decumbens* no período de transição chuva/seca de abril a junho de 2015, em uma propriedade situada em Viçosa – Minas Gerais (20° 45' S, 42° 52' W), em uma área com precipitação anual média de 1.300 mm. As amostras de forragens foram colhidas por pastejo simulado e apresentaram 33,8; 35,3 e 37,4% de MS nos períodos de abril, maio e junho, respectivamente. Os teores de PB na MS das pastagens no mês de abril foram 10,2%. Já no mês de maio, as concentrações diminuíram para

7,4% de PB e, no mês de junho, as concentrações foram mais críticas, em média 5,2% de PB. Segundo Detmann *et al.* (2014), a dieta de ruminante deve ter, no mínimo, 8% de PB na MS para manter a função ruminal normal. Essa redução, associada ao aumento das frações fibrosas, FDN_{cp} e FDN_i, explica a redução do consumo e do desempenho animal neste período em animais não suplementados. Nesse estudo, as concentrações de FDN nos meses de abril, maio e junho foram 61,7, 65,2 e 72,0% da MS e FDN_i 17,1, 22,6 e 27,5% da MS, respectivamente. Detmann *et al.* (2003) sugeriram que a ingestão de FDN acima de 13,53 g/kg PV deprime o consumo por preenchimento físico, o que pode limitar o desempenho animal associado às baixas concentrações proteicas.

No Brasil, ao longo do ano, a composição da *U. decumbens* varia em função dos meses. Foram extraídos dados da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (CQBAL 4.0) e apresentados na Tabela 1. É válido ressaltar que esses são dados médios e, portanto, as comparações devem ser feitas com cuidado. A *Urochloa decumbens* apresentou redução nas concentrações de PB durante o período das secas, sendo observados valores mais críticos nos meses de agosto e setembro. Associadas às menores concentrações de PB, podem ser observadas maiores concentrações de FDN, FDA e de lignina, o que piora o valor nutritivo da forragem. Essas alterações, associadas à redução dos carboidratos não fibrosos, ocasionam piora na digestibilidade dos nutrientes, reduzindo as concentrações de NDT na forragem. Tais dados corroboram os achados da literatura supracitados.

Durante o período das chuvas, a avaliação da composição química das forragens é de difícil mensuração, já que o crescimento da gramínea é maior e o sistema é muito dinâmico. Porém, como pode ser observado nesse período, o valor nutricional da *U. decumbens* não limita o desempenho animal. Já no período seco, a recomendação é avaliar a composição da forrageira na propriedade para decisões mais assertivas de suplementação.

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

O cultivo de *Urochloa decumbens* é comum em regiões de clima tropical, indicado para regiões com mais de 870 mm de precipitação pluviométrica por ano. Adapta-se em solos de boa, média e baixa fertilidade (pH 4,9 a 7,0). Apresenta boa tolerância ao alumínio (Al), mas reduz a produtividade em solos ácidos. Não é apropriado para terrenos encharcados (Keller-Gren *et al.*, 1996).

Tabela 1. Matéria seca e composições químicas médias de *Urochloa decumbens*

Parâmetros ¹	² A	A-S	S	S-A	Abr.	Mai.	Jun.	Ago.	Set.	Out.	Nov.
(a) MS	22,6	29,5	35,5	29,8	31,3	32,6	44,9	51,1	65,4	34,8	24,1
(b) PB	10,0	8,9	5,7	9,6	7,8	8,0	7,1	4,6	4,3	9,0	11,8
(c) FDNcp	57,3	62,9	63,6	60,0	62,2	62,1	62,5	71,6	76,4	64,6	60,3
(d) FDAcp	26,7	37,4	29,8	31,3	28,8	33,2	34,5	36,9	44,8	33,2	31,0
(f) CNFcp	24,1	15,6	20,5	69,8	20,4	20,2	20,5	6,2	5,5	14,7	13,1
(g) NDT	61,9	53,0	56,6	61,1	57,6	57,6	56,5	44,8	42,4	54,6	56,3
(h) Lignina	3,6	5,4	5,1	3,5	4,7	3,7	4,4	6,0	8,2	4,5	2,7
(i) P	0,2	0,2	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-
(j) Ca	0,5	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-

¹(a) matéria seca, (b) proteína bruta, (c) fibra em detergente neutro, (d) fibra em detergente ácido, (e) nitrogênio amoniacal sobre o nitrogênio total, (f) proteína degradável no rúmen, (e) proteína não degradável no rúmen, (f) carboidrato não fibroso, (g) nutrientes digestíveis totais, (h) lignina, (i) cálcio, (j) fósforo;

² (A) águas, (A-S) transição águas-seca, (S) seca, (S-A) transição seca-águas, (Abr.) abril, (Set.) setembro, (Out.) outubro, (Nov.) novembro. Fonte: Adaptado de CQBAL 4.0 (2019).

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

O preparo do solo deve ser realizado durante a seca, e o plantio é realizado a lanço ou por plantadeira, em linhas com 30 a 50 cm de espaçamento, durante a estação chuvosa, após gradagem e correção do solo. A profundidade máxima deve ser de 2 cm, sendo necessários de 10 a 12 kg de sementes por hectare (Crispim e Branco, 2002). A semente de *Urochloa decumbens* possui uma dormência próxima a 10 meses (Grof, 1968) e, portanto, não deve ser plantada logo após sua colheita. A correção de solo no momento do plantio é importante para facilitar o estabelecimento da gramínea. Segundo Ribeiro *et al.* (1999), *U. decumbens* é uma gramínea com nível tecnológico médio e requer correção de solo e adubação conforme características do solo. O plantio também pode ser realizado por mudas.

RESISTÊNCIA À ACIDEZ

Em solos de clima tropical, principalmente no cerrado, ocorre redução na produção vegetal devido ao Al. As plantas agrícolas são mais sensíveis, mesmo com o Al em baixas concentrações. Na *U. decumbens*, a secreção de ácidos orgânicos e fosfato pelos ápices das raízes e a alcalinização da rizosfera apical são associadas à boa resistência ao Al. Os mecanismos de resistência ao Al podem ser alcançados por meio de mecanismos externos, que diminuem a absorção, ou internos, que aumentam a eliminação (Wenzl *et al.*, 2001).

Os íons do Al inibem o crescimento do sistema radicular. Ramos *et al.* (2012) avaliaram a resistência ao Al em mudas de *U. decumbens* e *U. brizantha* quanto ao crescimento dos sistemas radiculares. Em nenhuma das concentrações de Al avaliadas (0, 40, 80, 160 e 320 μM $\text{Al}_3\text{H}_2\text{O}$), o tamanho das raízes da *U. brizantha* foi maior. Esse estudo demonstrou maior adaptação às concentrações de Al na *U. decumbens*, o que pode justificar a maior expansão em solos mais ácidos. Segundo Wenzl *et al.* (2001), estratégias fisiológicas, como uma baixa permeabilidade ao Al da membrana plasmática, uma extrusão ativa de Al do simplástico (espaço interior à membrana plasmática), ou uma maior tolerância ao simplástico do Al, explicam a maior resistência da *U. decumbens* em solos ácidos.

RESISTÊNCIA A FOGO, GEADA E SECA

A gramínea *Urochloa decumbens* apresenta boa resistência ao frio; com as geadas, queima a parte vegetativa, mas não morre. Tem boa tolerância à seca, porém, se a estiagem for prolongada e por vários anos, grande número de plantas pode morrer. Rebrotam muito bem após passagem de fogo, mas precisa ter umidade após a queima, além de ocorrer germinação de boa parte das sementes (Serrão e Neto, 1974).

Rendimento no corte: Aproximadamente 18 t de MS/ha/ano (4 a 5 cortes).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

No pastejo, resiste a lotações pesadas; mesmo assim, deve-se ajustar a carga animal à disponibilidade de forragem e à fertilidade do solo. O pasto pode ser mantido baixo (15 cm). A

ingestão das toxinas do fungo *Phitomyces chartarum* que se desenvolve na *U. decumbens*, principalmente quando ela forma densos colchões, pode levar os animais a desenvolver a fotossensibilização. Esta se manifesta porque a esporodesmina (toxina fungo) provoca a perda de pigmentos, principalmente em bovinos jovens entre quatro e 12 meses. A fotossensibilização pode ocorrer também em outras espécies animais. Além dos fungos, a presença de saponinas esteroidais litogênicas também pode ocasionar fotossensibilização. Embora com poucos resultados de pesquisa, com base na sua boa resposta à adubação, a *U. decumbens* vem sendo submetida com sucesso ao pastejo rotacionado.

Produtividade e estratégias de utilização

A produtividade da *U. decumbens* é dependente de diversos fatores, como a fertilidade de solo, a adubação e o clima da região. Portanto, os dados de produtividade devem ser avaliados cuidadosamente, por apresentarem resultados distintos sob diferentes condições. Braga *et al.* (2009) avaliaram, em 2007 e 2008, a taxa de acúmulo da *U. Decumbens* na região de Brotas, SP (22°16' S; 48°70' W; altitude de 650 m; precipitação anual 1350 mm), em pastagens com interceptação de luz (IL) pré-pastagem do dossel de 95 ou 100% e resíduo pós-pastejo de 5 ou 10 cm. As alturas pré-pastejo, que corresponderam a 95 e 100% de IL, foram 19 e 23 cm, respectivamente. Os intervalos médios entre pastejos, nos meses de janeiro a abril de 2007 e 2008, para os tratamentos com 95 e 100% de IL, foram 51, 64, 41 e 57 dias, respectivamente. Pastagens com 100% de IL apresentaram maior taxa de acúmulo, independentemente do período (29 e 36 kg de MS por ha/dia, para 95 e 100% de IL, respectivamente). A taxa de acúmulo nos períodos de janeiro a março de 2008 diferiu entre as alturas de resíduo. Os resíduos de pastagem a 10 cm produziram 30,9% mais (59,3 vs. 45,3 kg de MS por ha/dia) quando comparados aos resíduos de 5 cm. Esses resultados demonstram que o superpastejo pode prejudicar o crescimento da gramínea e deve ser considerado como critério de manejo da pastagem. Entretanto, esse efeito não foi observado nos pastejos de abril a junho, julho a setembro e outubro a dezembro, cujas taxas de acúmulo médias foram 19,8; 14,5 e 26,2 kg de MS por ha/dia. No período de janeiro a abril de 2009, a taxa de acúmulo não diferiu entre as alturas de resíduo, em média 47,9 kg de MS por ha/dia. Já a produção de folha foi 7,4% maior ($P < 0,05$) (8627 vs. 8032 kg de MS/ha), e a produção de colmo e material morto não diferiu entre os tratamentos com 5 ou 10 cm de resíduo. Em relação à IL, a produção de folha não diferiu entre os tratamentos, mas a produção de colmo foi 33,4% maior ($P < 0,05$) (4410 vs.

3305 kg de MS/ha) nas forragens com 100% de IL. Esses resultados demonstram que a produção de folha aceita erros de manejo, mas pode prejudicar o desempenho animal por aumentar a produção de colmo e reduzir o valor nutricional da gramínea.

Os efeitos da irrigação e da adubação sobre a produtividade da *U. decumbens* foram avaliados por Canto *et al.* (2020). Os autores mensuraram a produtividade da gramínea em quatro taxas de aplicação nitrogenada (0, 25, 50 e 75 kg/ha). O estudo foi conduzido de outubro de 2009 a maio de 2010, em Umuarama, Paraná, Brasil (23°44' S, 53°17' W; 480 m a.m.s.l.). O solo no local é classificado como Latossolo Vermelho distrófico. Em outubro de 2009, antes do início do estudo, foi feita uma única aplicação de superfosfato (78,6 kg P/ha) e de cloreto de potássio (49,8 kg K/ha) para substituir os nutrientes perdidos pela remoção da forragem. No primeiro corte, a *U. decumbens* adubada com 75 kg de N/ha aumentou a produtividade em 34,04% (14,5 vs. 10,8 ton.). As adubações com 25 e 50 kg de N aumentaram a produção em 31,33 e 39,14%, respectivamente, comparadas às gramíneas não adubadas. No segundo corte, a gramínea adubada com 75 kg de N/ha aumentou a produtividade em 62,27% (14,4 vs. 8,87 ton.). As adubações com 25 e 50 kg de N aumentaram a produção em 39,14 e 31,33%, respectivamente, comparadas às gramíneas não adubadas. Esses resultados demonstram que, mesmo em gramíneas com menor produtividade, o aumento da produção pode ocorrer em razão de manejo adequado.

Segundo Moreira *et al.* (2009), pastagens de *U. decumbens* adubadas com 75, 150, 225 e 300 kg de N por ha apresentam resposta linear até 300 kg de N por ha na demografia de perfilhos vivos e na taxa de acúmulo de MS. Considerando o efeito do mês na taxa de acúmulo, os autores fizeram a proposta de uma equação por mês para prever a taxa de acúmulo. Entretanto, a utilização de oito equações é pouco aplicável nas propriedades. Portanto, com base nos dados relatados por Moreira *et al.* (2009), foi estimada uma equação para taxa de acúmulo levando em conta o mês e a aplicação de N, por meio do procedimento MIXED do SAS (versão 9.4, Inst. Inc., Cary, NC), com 5% de probabilidade para o erro tipo I. A nova equação foi: $TxAc: 6,253 \pm 0,5249 (P<0,0001) - 0,1996 \pm 0,0598 (P=0,0023) * M + 0,01247 \pm 0,0023 (P<0,0001)*N (R^2=0,584)$, em que: TxAc refere-se à taxa de acúmulo; M refere-se ao mês de um a 12; e N refere-se à quantidade de N aplicada por ha.

É importante ressaltar que esses resultados, em outras condições, podem não ser observados, já que as respostas à adubação muitas vezes apresentam efeito quadrático,

reduzindo a eficiência e a viabilidade de adubação. Silva *et al.* (2009) avaliaram o efeito da adubação nitrogenada sobre o número total de perfilhos e o número total de folhas e observaram as maiores produções nas concentrações de 169 e 184 kg de N, respectivamente (Gráfico 1). Portanto, mensurar as respostas na propriedade parece ser a melhor alternativa para estipular o ponto de equilíbrio em relação aos benefícios gerados pela adubação.

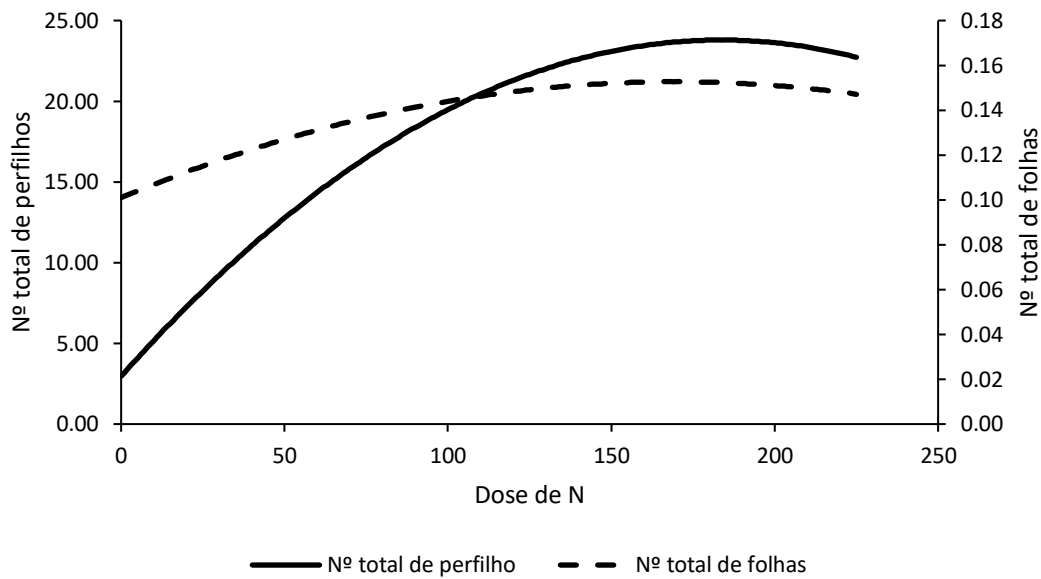


Gráfico 1: Número total de folhas e perfilhos avaliados sob diferentes adubações nitrogenadas.

O diferimento de pastagens é uma estratégia de segregação de uma área da propriedade durante as águas para utilização na seca. Essa é uma prática comumente realizada no campo. Forragens utilizadas para esse fim precisam ter boa produtividade, bom valor nutricional, boa estrutura (maior proporção de folha em relação a colmo) e resistir ao tombamento. Santos *et al.* (2009), a fim de avaliarem o tombamento da *U. decumbens*, diferiram o pasto por 103, 121, 146 e 163 dias, no primeiro ano de estudo, e por 73, 103, 131 e 163 dias, no segundo ano. Os autores demonstraram existir forte correlação ($R^2=0,85$) entre a massa de forragem morta (kg/ha de MS) e o índice de tombamento. Já a produção de folhas verdes tem correlação negativa ($R^2= -0,55$) com o índice de tombamento. Portanto, mesmo em pastagens de *U.*

decumbens, menos susceptíveis a erros de manejo, o manejo pré-diferimento é importante para maximizar a colheita de forragem e diminuir as perdas pelo acamamento.

De forma geral, como pode ser observado nos estudos supracitados, a *U. decumbens* possui maior flexibilidade a erros de manejo. A gramínea apresenta boa resposta à adubação N. Entre os pontos de manejo, recomenda-se a utilização pré-pastejo, com altura próxima a 20 cm (95% de IL) e altura de saída com a metade da altura de entrada para não prejudicar a rebrota da gramínea e o desempenho animal. Em sistemas de lotação contínua, recomenda-se manejar a gramínea com altura mínima de 15 cm.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

Zervoudakis *et al.* (2001) avaliaram o desempenho e as características de carcaça de 49 novilhos mestiços Holandês-Zebu, castrados, com idade e peso médios iniciais de 18 meses e 278 kg, mantidos em pastagens de *U. decumbens*, suplementados com mistura mineral no período das águas ou com suplementos proteicos energéticos constituídos por milho e farelo de soja (1 kg/animal/dia), milho e farelo de soja (2 kg/animal/dia), farelo de trigo e farelo de soja (1 kg/animal/dia) ou farelo de trigo e farelo de soja (2 kg/animal/dia). Os suplementos foram balanceados para atingir o nível de 20% de PB na MS. A disponibilidade de MS média ao longo do experimento foi de 6.836 kg de MS por ha. O ganho médio diário (GMD) e o ganho de peso total não diferiram ($P>0,05$) entre os tratamentos; em média, os animais ganharam 0,966 kg de peso por dia e 110 kg durante todo o experimento. O peso de carcaça também não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos; em média, os animais apresentaram 217,5 kg de carcaça. Esses resultados demonstram que, no período das águas, a pastagem de *U. decumbens* com boa disponibilidade de MS possibilita a terminação sem necessidade de suplementação concentrada.

Durante a estação seca, os recursos basais fornecidos pela forrageira muitas vezes não suportam o potencial de desempenho genético dos animais e requerem a inclusão de suplementos para possibilitar bons ganhos. Euclides *et al.* (2001) avaliaram a eficiência de suplementação de animais F1 Angus-Nelore pastejando *U. decumbens* durante o período seco, na região de Campo Grande – Mato Grosso do Sul. Os animais foram suplementados com rações comerciais na quantidade de 0,8 a 0,9% do peso vivo, compostas por 200 g/kg de PB, 680 g/kg de NDT, 25 g/kg de Na, 11 g/kg de Ca e 7 g/kg de P. A área experimental não foi

adubada. A disponibilidade de matéria seca de forragem na área experimental foi de 2.860 kg de MS/ha. A composição química da *U. decumbens* foi de 63 g/kg de PB, 778 g/kg de FDN, 451 g/kg de FDA e 112 g/kg de lignina. A digestibilidade média foi de 525 g/kg de MS. Os bezerros iniciaram o período seco pesando 197 kg. O grupo experimental, durante o período da seca, apresentou ganho de peso sete vezes maior que os animais não suplementados (0,490 vs. 0,070 kg/animal/dia). Os animais com restrição alimentar podem apresentar ganho compensatório no período das águas. Entretanto, neste estudo, isso não foi observado, já que o desempenho não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos no período das águas. Esses resultados demonstram que, durante o período seco, quando os animais apresentam bom potencial genético, é necessário suplementá-los para haver bom ganho de peso.

Almeida *et al.* (2018) avaliaram o efeito da suplementação com misturas múltiplas durante períodos de transição águas-seca. O estudo foi conduzido em Viçosa – Minas Gerais (20° 45' S, 42° 52' W). Os animais foram suplementados com mistura mineral à vontade ou com mistura proteica energética contendo farelo de soja, milho moído, farelo de trigo, ureia e mistura mineral ou soja grão, milho moído, farelo de trigo, ureia e mistura mineral, fornecidos na quantidade de 0,5 a 1,0 kg/animal/dia. Os tipos de fonte proteica, farelo de soja ou soja grão não influenciaram no desempenho. Animais consumindo 1 kg de proteinado apresentaram aumento ($P=0,002$; $P=0,048$) de 64,98%, 30,10% no GMD, quando comparados aos animais consumindo sal mineral e proteinado com 0,5 kg por dia, respectivamente. Apesar de a *U. decumbens* ser uma boa opção para pastejo diferido, durante o período de transição de águas para seca, suplementar é necessário para possibilitar bons desempenhos. A escolha da suplementação ou não dependerá do desempenho esperado, do custo do suplemento e da capacidade de suporte da propriedade.

PRAGAS E DOENÇAS

As cigarrinhas são consideradas as principais pragas presentes nas pastagens devido à sua ampla distribuição e capacidade de dano (Congio *et al.*, 2020). O crescimento da população de cigarrinhas aumentou no Brasil Central principalmente em razão do monocultivo. No país a ocorrência dessa praga coincide com a estação chuvosa (Congio *et al.*, 2020) e causa expressivos danos às pastagens de *U. decumbens*. Esses insetos, na fase adulta, sugam a seiva da gramínea e injetam uma toxina capaz de inibir a síntese de clorofila. Como decorrência do

ataque dos insetos, as folhas ficam amareladas e reduzem a capacidade de suporte de animais a campo. A lesão inicia com uma clorose longitudinal ao longo da folha, a qual evolui para necrose que pode causar morte da planta em maiores densidades populacionais do inseto (Congio *et al.*, 2020).

Além da queda de produtividade provocada pela cigarrinha e da morte da gramínea, Holmann e Peck (2002) demonstraram haver redução linear na taxa de lotação e na produção de leite e de carne em propriedades com alta taxa de infestação por cigarrinhas. Neste estudo, a capacidade de suporte foi duas vezes menor, e a produção de leite e de carne 1,98 e duas vezes menor, respectivamente. O manejo adequado da planta pode reduzir os danos ocasionados pela cigarrinha, por exemplo: manter a planta aproximadamente a 20 cm, com 95% de IL (Braga *et al.*, 2009; Pedreira *et al.*, 2017), para permitir um melhor aporte de nutrientes para a planta e consequentemente aumentar a resistência ao ataque do inseto. O controle químico muitas vezes é caro, e o controle biológico pode ser utilizado por meio do fungo *Metarrhizium anisopliae* e da mosca *Salpingogaster nigra*, cujas larvas se alimentam das ninfas das cigarrinhas (Koller, 1988).

FOTOSENSIBILIZAÇÃO

Um dos problemas relatados com a utilização da *U. decumbens* são os quadros de fotossensibilização, que inicialmente foram associados à presença do fungo *Pithomyces chartarum*. Entretanto, posteriormente foi demonstrado que a doença estava relacionada à presença de saponinas esteroidais litogênicas, que estão presentes nas plantas (Brum *et al.*, 2007). Souza *et al.* (2010) avaliaram 29 surtos de intoxicação espontânea por *Urochloa* spp. diagnosticados de março de 1996 a dezembro de 2009, no estado do Mato Grosso do Sul. Um surto ocorreu em bezerros de 30 a 60 dias, lactentes, e nove surtos em animais de sete a 12 meses. Dos 24 surtos, em 11 os animais estavam em pastos de *U. decumbens*, dois em pastagens mistas *U. decumbens* e *U. brizantha*, e um caso em pasto de *U. brizantha*; para os outros surtos restantes não foi informada a gramínea que os animais pastejavam.

Nesse estudo, os acometimentos foram distribuídos ao longo do ano. Os bezerros lactentes acometidos apresentaram morbidade de 56% e letalidade de 35%. Em animais mais velhos, a morbidade variou de 0,02 a 18%, e a letalidade de 26,7 a 100%. Os sinais mais comuns

observados foram edema de barbela (62,5% dos casos), espessamento de pele com presença de dermatite e formação de crostas no flanco e no períneo (45% dos casos), retração auricular cicatricial (36% dos casos), icterícia (32% dos casos), crostas oculares e auriculares (18% dos casos) e ulcerações da parte ventral da língua (21% dos casos). Em cinco surtos, os animais não apresentaram os sinais supracitados, mas tiveram emagrecimento progressivo e prostração. Na necrópsia foram observados fígado amarelado e com bordas abauladas, úlcera ventral de língua, rins com coloração acastanhada e áreas esbranquiçadas no fígado em 58, 54, 29, 21, 17 e 12% dos casos, respectivamente. Na histopatologia, todos os 29 casos apresentaram tumefação e vacuolização de hepatócitos, bem como fibrose periportal. Também foram relatados necrose de hepatócitos, hiperplasia de células epiteliais dos ductos biliares, retenção biliar, infiltrado mononuclear periportal, macrófagos espumosos, distribuídos na área centrolobular, e cristais birrefringentes.

As lesões comumente observadas são semelhantes às demonstradas na Figura 2. Entretanto, deve-se ter cuidado ao se realizarem diagnósticos a campo. Algumas doenças podem apresentar sinais clínicos semelhantes, como a paraqueratose (Legg e Sears, 1960), causada pela deficiência de zinco, e a dermatofilose, que apresenta dermatite exsudativa com lesões localizadas ou generalizadas e comumente observadas no período chuvoso (Ndhlovu *et al.*, 2017). Os diagnósticos diferenciais, a necropsia e a histopatologia podem auxiliar em tomadas de decisão assertivas, além do acompanhamento epidemiológico da doença na propriedade. Em casos de confirmação, podem ser adotadas medidas estratégicas, como a alocação dos animais com a faixa etária mais acometida em pastagens distintas, com gramíneas diferentes daquelas do gênero *Urochloa* spp., e medicação suporte nos animais, com hidratação, acesso à sombra e limpeza das feridas.

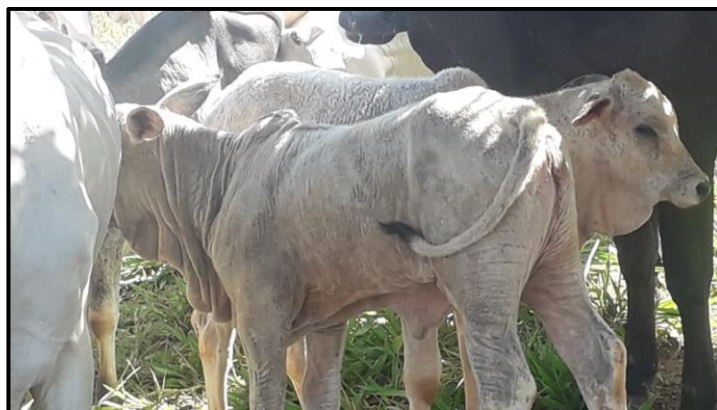


Figura 2 – Alterações de pele comumente observadas em quadros de intoxicação por *Urochloa decumbens*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pastagens de *U. decumbens* apresentam maior flexibilidade de manejo e possibilitam bom desempenho animal. A baixa produtividade está relacionada à não adubação da gramínea, que responde bem às adubações. A sensibilidade ao ataque de cigarrinhas é um problema que pode ser contornado com o manejo adequado de pastagem e com o uso do controle biológico. Durante o período seco, a suplementação proteica dos animais se faz necessária se o objetivo for aumentar o ganho de peso. A fotossensibilização mostra-se um desafio principalmente em animais jovens, mas pode ser contornada mediante o uso estratégico de outras pastagens com base no conhecimento epidemiológico da propriedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Braga, G. J.; Portela, J. N.; Pedreira, C. G. S.; Leite, *et al.* 2009. Herbage yield in Signalgrass pastures as affected by grazing management. *South African Journal of Animal Science*, v. 39, p.130-132, doi: 10.4314/sajas.v39i1.61168.
- Brum, K. B.; Haraguchi, M.; Lemos, R. A.; Riet-Correa, F. *et al.* 2007. Crystal-associated cholangiopathy in sheep grazing *Brachiaria decumbens* containing the saponin protodioscin. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 27, p.39-42, doi: 10.1590/S0100-736X2007000100007.
- Canto, M. W. *et al.* 2020. Effects of nitrogen fertilisation and irrigation on seed yield and yield components of signal grass (*Urochloa decumbens*). *Crop and Pasture Science*, v. 71, n.3, p. 294-303, doi: 10.1071/CP18369.
- CQBAL 4.0 disponível em: https://cqbal.com.br/#!/relatorio/alimentos/?tipo_id=TIT_12. Acesso em: 25 de set. de 2021.
- Crispim, S. M. A.; Domingos B. O. 2002. Aspectos gerais das braquiárias e suas características na sub-região da Nhecolândia, Pantanal, MS. *Embrapa Pantanal-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*.
- Congio, G. F. S. *et al.* 2020. Spittlebug damage on tropical grass and its impact in pasture-based beef production systems. *Scientific Reports*, v. 10, n.1, p.1-12, doi: 0.1038/s41598-020-67490-9.
- Detmann, E. *et al.* 2003. Consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, p.1763-1777, doi: 10.1590/S1516-35982003000700027.
- Detmann, E.; Valente, E. E.; Batista, E. D.; Huhtanen, P. 2014. An evaluation of the performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures with supplementation. *Livestock Science*, v. 162, p.141- 153, doi: 10.1016/j.livsci.2014.01.029.

- de Almeida, D. M. *et al.* 2018. Soybean grain is a suitable replacement with soybean meal in multiple supplements for Nellore heifers grazing tropical pastures. *Tropical animal health and production*, v.50, n.8, p.1843-1849, doi: 10.1007/s11250-018-1630-7.
- Euclides, V. P. B.; Euclides Filho, K.; Costa, F. P.; Figueiredo, G. R. D. 2001. Desempenho de novilhos F1s Angus-Nellore em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, p. 470-481, doi: 10.1590/S1516-35982001000200025.
- Grof, B. 1968. Viability of seeds of *Brachiaria decumbens*. *Queensland Journal of Agricultural & Animal Sciences*, v. 25, n. 3, p. 149-152.
- Holmann, F.; Peck, D. C. 2002. Economic damage caused by spittlebugs (Homoptera: Cercopidae) in Colombia: a first approximation of impact on animal production in *Brachiaria decumbens* pastures. *Neotropical Entomology*, v.31, p.275-284, doi: 10.1590/S1519-566X2002000200016.
- Keller-Grein, G.; Maass, B. L.; Hanson, J. 1996. Natural variation in *Brachiaria* and existing germplasm collections. In JW Miles, BL Maass, CB do Valle, eds, *Brachiaria: Biology, Agronomy, and Improvement*. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, p. 16–35.
- Kissmann, K. G. 1997. Plantas infestantes e nocivas. São Bernado do Campo, Brasil: BASF, 2.
- Koller, W. W. 1988. Ocorrência de cigarrinha-das-pastagens e de seu predador natural *Salpingogaster nigra* Schiner sob o efeito de sombreamento. *Embrapa Gado de Corte - Documentos (INFOTECA-E)*.
- Lazzarini, Í. *et al.* 2016. Nutritional performance of cattle grazing during rainy season with nitrogen and starch supplementation. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v.29, n.8, p.1120, doi: 10.5713/ajas.15.0514.
- Legg, S. P.; Sears, L. 1960. Zinc sulphate treatment of parakeratosis in cattle. *Nature*, v.186, n.4730, p.1061-1062, doi: 10.1038/1861061a0.
- Lima, D. M. *et al.* 2018. Morphological characteristics, nutritive quality, and methane production of tropical grasses in Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.53, p.323-331, doi: 10.1590/S0100-204X2018000300007.
- Moreira, L. D. M. *et al.* 2009. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.1675-1684, doi: 10.1590/S1516-35982009000900006.
- Ndhlovu, F. *et al.* 2017. Spatiotemporal patterns of clinical bovine dermatophilosis in Zimbabwe 1995–2014. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*, v.84, n.1, p.1-8, doi: 10.4102/ojvr.v84i1.1386.
- Pedreira, C. G.; Braga, G. J.; Portela, J. N. 2017. Herbage accumulation, plant-part composition and nutritive value on grazed signal grass (*Brachiaria decumbens*) pastures in response to stubble height and rest period based on canopy light interception. *Crop and Pasture Science*, v.68, n.1, p.62-73, doi: 10.4102/ojvr.v84i1.1386.
- Ramos, F. T. *et al.* 2012. Aluminum tolerance measured by root growth and mucilage protection in *Urochloa brizantha* and *Urochloa decumbens*. *Journal of Plant Interactions*, v.7, n.3, p.225-229, doi: 10.1080/17429145.2012.693207.

- Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez, V. H. 1999. Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais: Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação. Viçosa, p.360.
- Santos, M. E. R. *et al.* 2009. Características estruturais e índice de tombamento de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk em pastagens diferidas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.626-634, doi: 10.1590/S1516-35982009000400006.
- Serrão, E. A. S.; Simão Neto, M. 1971. Informações sobre duas espécies de gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* na Amazônia: *B. decumbens* Stapf e *B. ruziziensis* Germain et Everard. Embrapa Amazônia Oriental - Séries anteriores (INFOTECA-E).
- Silva, C. C. F. D. *et al.* 2009. Características morfogênicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p.657-661, doi: 10.1590/S1516-35982009000400010.
- Souza, R. I. *et al.* 2010. Intoxicação por *Brachiaria* spp. em bovinos no Mato Grosso do Sul. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.30, p.1036-1042, doi: 10.1590/S0100-736X2010001200006.
- Valadares Filho, S. C. *et al.* 2016. Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados *BR-CORTE*. 3.ed. Viçosa, MG: UFV.
- Valle, C. B., *et al.* 2010. Gênero *Brachiaria*. In: Martuscello DMDF, Azevedo J (eds) Plantas forrageiras, 1st edn. Editora UFV, Viçosa, p. 30–77.
- Zervoudakis, J. T. *et al.* 2001. Desempenho e características de carcaça de novilhos suplementados no período das águas. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, p. 1381-1389, doi: 10.1590/S1516-35982001000500035.
- Z, P.; Patino, G. M.; Chaves, A. L.; Mayer, J. E.; Rao, I. M. 2001. The high level of aluminum resistance in signalgrass is not associated with known mechanisms of external aluminum detoxification in root apices. *Plant physiology*, v.125, n.3, p.1473-1484, doi: 10.1104/pp.125.3.1473.

CAPÍTULO 15

Urochloa humidicola (Syn. *Brachiaria humidicola*)

Matheus Anchieta Ramirez, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Rafael Araújo de Menezes, Ana Luíza da Costa Cruz Borges, Alan Figueiredo de Oliveira, Gustavo Henrique Silva Camargos, João Vitor Araújo Ananias, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Guilherme Lobato Menezes, Luana Teixeira Lopes e Isabella Hoske Gruppioni Côrtes

RESUMO

As gramíneas da espécie *Urochloa humidicola* (Syn. *Brachiaria humidicola*) têm origem nas zonas relativamente úmidas da África, destacando-se por suportar bem solos mal drenados ou temporariamente alagados graças à estrutura anatômica de seus tecidos. Esta espécie é considerada uma planta rústica, por também apresentar boa resistência à pragas e doenças, resistência ao pisoteio e vegeta bem solos de baixa fertilidade. O estabelecimento da pastagem geralmente é lento e pode ser feito por meio de mudas ou sementes, embora a segunda opção seja mais comum pelo menor custo e menor complexidade. A variabilidade genética da *U. humidicola* encontrada no Brasil é restrita, o que dificulta os avanços do melhoramento genético e a criação de novas cultivares. Entretanto, a realização do teste de germinação e a utilização de novos ecótipos, providos de diferenças genéticas significativas, podem ser soluções para o problema. Os trabalhos publicados sobre o valor nutritivo da *U. humidicola* em âmbito mundial explicitam a limitação de consumo pelos baixos valores de proteína bruta e digestibilidade da matéria seca, todavia, há variações e exceções de acordo com o ecótipo. Normalmente é bem aceita pelos animais, preferencialmente pelos equinos. Por isso, deve-se atentar à nutrição suplementar desses animais, uma vez que *U. humidicola* pode apresentar altos níveis de saponinas e oxalato e baixos teores de cálcio, a fim de evitar subdesempenho e quadros clínicos de osteodistrofias (a exemplo da popular “cara inchada”) e de fotossensibilização. As pastagens de *U. humidicola* implantadas e adubadas adequadamente, alinhado ao ajuste nutricional da dieta dos animais, podem representar uma opção viável para diversas regiões brasileiras, com boa produção de matéria seca em condições de solo e clima desafiadores.

Nome científico: *Urochloa humidicola* (Syn. *Brachiaria humidicola*).

Nome comum: braquiária humidícula.

ORIGEM

Urochloa humidicola (Rendle) Schweickert (Syn. *Urochloa humidicola* [Rendle] Schweickert), no Brasil, possui os seguintes nomes comuns: quicuío-da-amazônia, espetudinha, braquiarinha, capim-agulha. Em algumas regiões é também conhecida como quicuío. Essa última designação não deve ser confundida com o *Cenchrus (Pennisetum) clandestinum*, também conhecido popularmente como capim-quicuío. Em outras partes da América Latina, como na Colômbia, é tratado popularmente também como "Pasto Llanero", por seu bom desempenho nos Llanos Orientales da Colômbia (ICA, 1987).

U. humidicola é uma forrageira tropical de origem africana, que possui distribuição geográfica natural do Sudão e da Etiópia, passando pelo norte da Nigéria, Angola, Zimbábue, Tanzânia e Moçambique, até as áreas subtropicais da África do Sul (Rendle, 1911; Hubbard *et al.*, 1936). Apesar de divergências quanto aos locais específicos de origem dessa planta no continente africano, a maioria dos autores concorda em afirmar que ela é originária de zonas relativamente úmidas da África (Dias Filho, 1984).

Essa forrageira foi introduzida no Brasil no bojo do processo de modernização da agropecuária nacional, por meio do programa de subsídios à implantação de pastagens cultivadas, registro que se deu em 1965, por S. C. Schank. É relevante atentar para o fato de que o material vegetativo introduzido no país teve origem em uma coleção procedente da Universidade da Flórida (Buller *et al.*, 1972). Já na Colômbia, essa forrageira foi introduzida em 1987, sob o nome de capim-llanero, porém identificada erroneamente como *Urochloa dictioneura* (Syn. *Brachiaria dictioneura*). Cabe destacar, entretanto, que a planta lançada na Colômbia possui valor nutricional superior à lançada no Brasil (Souza *et al.*, 1992; Nunes *et al.*, 1990). Desse modo, a análise dessa forrageira sempre deve levar em conta o ecótipo, uma vez que existem marcadas diferenças quanto ao valor nutricional e à capacidade de produção de matéria seca.

INTRODUÇÃO

Os sistemas de produção de ruminantes nas regiões tropicais se configuraram a partir de criações extensivas, nas quais os animais buscavam livremente os alimentos em pastagens naturais. Porém, a baixa produtividade animal e a necessidade de grandes extensões territoriais para essas explorações impuseram demanda de modernização desses sistemas para o aumento da produtividade.

Desse modo, a introdução de pastagens cultivadas foi a solução vislumbrada para o aumento da produção animal a pasto, o que não foi diferente para o caso brasileiro. No bojo da política de modernização da agricultura brasileira, nas décadas de 1960 e 1970, foram difundidas e subsidiadas inovações pautadas na introdução de novas espécies forrageiras em modelos de pastagens cultivadas.

Desde então, a busca pela forrageira perfeita permeia o ideário de produtores e técnicos que trabalham a pecuária a pasto. Entre os requisitos da forragem perfeita estão: alcançar grande produção de matéria seca, possuir elevado valor nutricional e ser capaz de mantê-lo ao longo do ciclo da planta, possuir baixa exigência em fertilidade do solo e capacidade de manter a produtividade em condições de déficit hídrico e de temperatura, características que não podem ser encontradas em uma única planta. Porém, a busca pela “forrageira perfeita” acabou se sobrepondo às discussões sobre a importância do manejo das pastagens e as particularidades fisiológicas de cada forrageira, a correção e a adubação do solo.

Por outro lado, a procura da “forrageira perfeita” faz com que frequentemente grande publicidade seja dada ao lançamento de uma forrageira “inovadora”, que, de forma mitológica, alcançaria todas as expectativas, o que, mais uma vez, evita a discussão da importância da adequação dos manejos de solo e de pastejo, das estratégias da produção animal em consonância com as características das forrageiras e dos modelos alternativos de manejo da produção animal a pasto.

É justamente o desconhecimento das características das plantas e das estratégias de manejo requeridas em cada sistema de produção que faz com que a produtividade seja limitada pela qualidade e produtividade das pastagens. O presente capítulo foi redigido com vistas a responder a essas questões relativas às potencialidades e às limitações de *Urochloa humidicola* como planta forrageira, a fim de criar estratégias de manejo que potencializem a produção animal com base na utilização dessa planta. Tais objetivos não podem ser alcançados sem o

conhecimento das características fisiológicas dessa espécie, com destaque para a exigência em qualidade de solo e de sistemas de pastejo. Desse modo, a intenção não é apresentar uma planta forrageira ideal para todos os sistemas, mas sim as potencialidades, os problemas e as exigências de manejo a serem aplicados a cada sistema, para que *U. humidicola* possa expressar seu máximo valor forrageiro.

A discussão dessa espécie forrageira se faz pertinente, uma vez que, segundo Macedo (2005), estimava-se que 6 milhões de hectares eram formados com esta forrageira no Brasil. Esta também se apresenta como uma das poucas opções forrageiras capaz de vegetar em solos distróficos e bem aceita pelos animais, com destaque para os equinos.

DESCRIÇÃO

Quanto aos seus aspectos vegetativos, trata-se de planta perene, com hábito de crescimento decumbente e vigoroso. Apresenta estolões finos e fortes, de cor avermelhada, enraizando-se pelos nós; os estolões possuem folhas curtas e lanceoladas. Em seu crescimento, possui marcado desenvolvimento estolonífero ao se enraizar facilmente nos nós. Também apresenta rizomas. As características estolonífera e rizomatosa fazem com que essa forrageira seja resistente ao “pisoteio”. Cabe destacar que, devido a seu hábito de crescimento, forma relvado denso, o que dificulta o estabelecimento de plantas invasoras protegendo o solo contra erosão (Peixoto *et al.*, 2001). Quanto ao seu sistema radicular, Costa *et al.* (2002) afirmaram que, na camada de solo de até 10 cm, 96% das raízes são finas e estas compõem acima de 90%, entre 60 e 70 cm de profundidade, demonstrando a boa capacidade dessa planta em explorar os perfis do solo.

Em sua arquitetura vegetal, apresenta colmo subcilíndrico e glabro com nós também glabros. As bainhas são mais curtas que os entrenós. Suas folhas são linear-lanceoladas e glabras, as lâminas foliares são ascendentes, subagudas com 6-11 cm de comprimento e 1,0 a 1,2 cm de largura, sendo consideradas, por alguns autores, como semicoriácea (Dias Filho, 1983). A margem das folhas é delgada, seu formato é aculeado e algumas cultivares apresentam serrilhamento na borda das folhas em seu terço superior. As inflorescências são racemosas e terminais, com um a três racemos de 2 a 5 cm de comprimento. As espiguetas são unissexuais e pilosas, biflorais, de aproximadamente 5 mm de comprimento (Dias Filho, 1983). Porém, deve-se atentar para o fato de que a arquitetura vegetal varia entre as cultivares dessa forrageira.

Um detalhe importante é que as características vegetativas de *U. humidicola* são muito semelhantes àquelas apresentadas por *U. dictyoneura*; inclusive, em alguns locais, variedades de *U. humidicola* foram descritas, erroneamente, como sendo dessa segunda planta (Bogdan, 1977). Estas se diferenciam pelo comportamento mais cespitoso de *U. dictyoneura*, pela sua cor avermelhada, pelo não enraizamento nos nós (Dias Filho, 1983) e pelo serrilhamento em toda a lateral das folhas. Segundo Corrêa (2003), a *U. dictyoneura* apresenta melhor valor nutritivo, porém é mais susceptível à cigarrinha-das-pastagens e não tolera alagamento ou encharcamento do solo.

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

Como forrageira tropical, possui rota fotossintética C4, associada à anatomia Kranz, com feixes vasculares circundados por células mosifílicas em disposição radiada (Tanamati *et al.*, 2001). Tais características conferem à planta boa capacidade de produção de matéria seca e contribuem para a resistência ao alagamento. Desse modo, essa forrageira se destaca por suportar bem solos mal drenados (Corrêa, 2005) ou temporariamente alagados. Nesse sentido, Tanamati *et al.* (2011), ao avaliarem a resposta fisiológica de *U. humidicola* aos tempos de inundação zero, sete, 14 e 21 dias, observaram que esses tempos de alagamento não interferiram na proporção de tecidos das lâminas foliares da forrageira. A boa tolerância dessa planta ao alagamento, em comparação à maioria das forrageiras, faz com que ela seja uma opção para locais onde ocorre a síndrome da morte do capim-Marandu, como a Amazônia brasileira. O alagamento contínuo pode prejudicar o desenvolvimento de sistema radicular mais vigoroso, o que, segundo Dias Filho (2005), garante a essa planta tolerância a estresses adicionais. Porém, condições de alagamento prolongado prejudicam o desenvolvimento e a produtividade dessa forrageira. Em tais situações, são comumente observadas abscisão de folhas, flores e frutos, clorose nas folhas e diminuição na altura das plantas. Dias Filho (2006) descreveu que o alagamento reduziu a fotossíntese líquida e o conteúdo de clorofila foliar da *U. humidicola*, fatores que se relacionam à redução da produção de matéria seca em condições de alagamento.

Suas características de rusticidade lhe conferem tanto a tolerância ao alagamento quanto a boa resistência à seca, subsistindo em condições de secas prolongadas. Outra particularidade é a capacidade de vegetar e subsistir sob pastejo em solos pobres em nutrientes.

PRAGAS E DOENÇAS

Essa braquiária apresenta ainda boa resistência a doenças, não sendo reportadas no Brasil enfermidades que comprometam as pastagens. Apesar de serem observados ataques de cigarrinha-das-pastagens (*Deois* spp., *Zulia* spp. e *Aeneolamia reducta*, principalmente), segundo Dias Filho (1983), não são observados prejuízos causados à produtividade (Consenza *et al.*, 1981). Neste sentido, pode-se citar que essa planta, na verdade, funciona como um reservatório dessas pragas, o que pode causar prejuízos em pastagens próximas de outras gramíneas (Valle *et al.*, 2010).

Ainda no tocante ao ataque de pragas, Dias Filho (1983) informou que, na região Amazônica, a cochonilha *Antonina graminis* causou prejuízo a algumas pastagens de *U. humidicola*. O mesmo autor ainda observou ataque de lepidópteros das espécies *Mocis latipes* e *Spodoptera frugiperda*, que não comprometeram a produtividade da forrageira. López *et al.* (2011) afirmaram que, na região tropical do México, essa planta tolera o ataque da mosca pinta (*Aeneolamia postica*).

O MELHORAMENTO GENÉTICO DA *U. HUMIDICOLA* NO BRASIL

O gênero *Urochloa* (antigo *Brachiaria*) é marcado pela baixa variabilidade genética das plantas para as características morfológicas, estruturais, químicas, físicas, reprodutivas, o que dificulta o processo de melhoramento genético. Deste modo, a base genética das braquiárias cultivadas no Brasil ainda é estreita (Assis *et al.*, 2003), embora novas cultivares tenham sido lançadas nos últimos 30 anos. Essa baixa variabilidade genética se relaciona à ocorrência de apomixia, que se caracteriza pelo desenvolvimento do embrião a partir de uma célula não fertilizada, ou seja, o embrião desenvolve-se a partir de divisões mitóticas de uma célula somática, originando sementes férteis, sem haver a união da oosfera com o núcleo reprodutivo do grão de pólen, como na reprodução sexuada (Moreira, 2014). Dessa maneira, a existência de poucas variedades de plantas forrageiras disponíveis para a formação de pastagens faz com que haja elevada vulnerabilidade genética das pastagens brasileiras (Assis *et al.*, 2003; Jungmann *et al.*, 2010).

Nesse sentido, uma rápida análise da composição genética das pastagens cultivadas em áreas tropicais permite concluir que estes sistemas estão fundados sobre uma base genética

perigosamente estreita (Valle *et al.*, 2010). O resultado é um reduzido número de cultivares disponíveis para formação e diversificação de pastagens. No caso de *U. humidicola*, esse problema é ainda maior. Apesar de existirem vários ecótipos dessa planta na natureza, no Brasil poucas cultivares foram registradas no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Segundo Bitencout *et al.* (2008), naquele momento eram somente três variedades registradas, e destas apenas duas estavam disponíveis no mercado. De acordo com os autores, tal fato evidencia a necessidade de desenvolvimento de novas cultivares.

Diante dessa situação, Bitencout *et al.* (2008) afirmaram que a utilização de marcadores RAPD (Randomly Amplified Polymorphic DNA), que amplificam fragmentos aleatórios no genoma sem necessidade de um conhecimento prévio da sequência de DNA, tem potencial para acelerar os resultados dos programas de melhoramento genético dessa planta. De forma semelhante, Assis *et al.* (2014) apontaram que os programas de melhoramento genético devem partir da premissa de que existem híbridos divergentes e superiores que podem ser utilizados em programas de seleção recorrente (sexuais) ou podem ser lançados como novas cultivares (apomíticos), após avaliações de desempenho animal. Porém, ainda segundo esses autores, a ausência de variabilidade genética para caracteres bromatológicos indica a necessidade de estratégias diferenciadas de seleção. Nesse sentido, Figueiredo *et al.* (2012) afirmaram que a variabilidade genética entre progênies de *U. humidicola* foi maior para as características agronômicas do que para aquelas relacionadas ao valor nutritivo. Para estes autores, os programas de melhoramento da espécie devem focar nas características agronômicas, adequando-se as condições de manejo para o aumento do valor nutricional das pastagens.

Porém, no caso de *U. humidicola*, um fator se destaca: a grande variedade de ecótipos, que possuem significativas diferenças quanto à arquitetura vegetal, à capacidade de produção de matéria seca e ao valor nutricional, de forma que apresentam potencial para diversificação das pastagens, bem como para o lançamento de novas variedades comerciais. Isso potencialmente contribuiria para a ampliação da base genética das pastagens cultivadas no Brasil.

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

O estabelecimento de pastagens de *U. humidicola* pode ser feito por meio de sementes ou, vegetativamente, por mudas. Para o plantio por mudas, Seiffert (1980) recomendou o

plântio em covas de 15 cm de profundidade, espaçadas em 1 m. Porém, outros autores, como Marques *et al.* (1980a), recomendaram espaçamento entre mudas de 0,5 metro. No que tange à propagação por mudas, é importante identificar que quanto menor o espaçamento mais rápido a nova pastagem será estabelecida e o solo, fechado; entretanto, maiores os custos com aquisição, transporte e plântio das mudas. Justamente, por seu elevado custo e pela complexidade das operações agrícolas requeridas, essa forma de propagação é menos utilizada, apesar de ser a mais efetiva do ponto de vista agrônômico.

Dessa forma, a propagação por sementes é mais comum para o estabelecimento de pastagens dessa forrageira. No entanto, o processo de produção de sementes da *U. humidicola* pode ser considerado oneroso e com inúmeros entraves tecnológicos (Catuchi *et al.*, 2013). Entre as principais dificuldades para obtenção de sementes dessa forrageira está a impossibilidade da colheita das sementes por varredura. Isso porque, pelo seu hábito de crescimento estolonífero e rizomatoso, essa planta forma denso relvado, que fecha o solo e impossibilita esse método de colheita de sementes. Desse modo, é necessária a colheita das sementes diretamente nas inflorescências. Assim, deve ser utilizada colhedora automotriz, com as sementes sendo colhidas diretamente das inflorescências, antes da degrana natural das sementes (Peres *et al.*, 2010; José, 2011). Nesse sentido, Peres *et al.* (2012) ressaltam que o período ideal à colheita das sementes é curto, em razão de o sincronismo da emergência das inflorescências ser alto nessa espécie e de ser curto o período em que as sementes maduras permanecem conectadas às inflorescências. Por esses motivos, mesmo apresentando um potencial de produção de sementes puras que pode alcançar 400 kg/ha (Hopkinson *et al.*, 1998), as produtividades comerciais são mais baixas (José, 2011). A incapacidade da planta em reter por muito tempo as sementes maduras conectadas às inflorescências, ou seja, degrana natural, é um dos principais entraves para a produção de sementes dessa forrageira. A degrana natural acontece logo após as sementes terem alcançado a maturidade ou na presença de estresses causados por alguns fatores, como ventos fortes, chuvas excessivas ou estresse hídrico, deficiências nutricionais ou de luminosidade (Souza, 2001).

Outro ponto de destaque para a produção de sementes de *U. humidicola* é a apomixia, que, com frequência, apresenta irregularidades, resultando em grande número de flósculos inférteis. Desse modo, parte do material coletado não é composto por sementes viáveis.

Assim, pode-se afirmar que não houve o melhoramento genético dessa planta, no sentido de facilitar a colheita das sementes, fazendo com que a produção de sementes dessa forrageira ainda seja um desafio. Por conseguinte, não é incomum serem encontradas no mercado sementes de baixo valor cultural (Serrão *et al.*, 1981), situação que torna especialmente importante a realização de teste de germinação antes do semeio das áreas que serão cultivadas com essa espécie forrageira.

Deminicis *et al.* (2010a) afirmaram que, embora *U. humidicola* seja amplamente trabalhada como planta forrageira, ela é relativamente pouco estudada do ponto de vista da produção de sementes. Os mesmos autores apontaram que não raramente as condições de manejo para a maior expressão dos potenciais de produção de sementes não coincidem com as condições para a expressão do maior potencial forrageiro, de modo que manejos específicos devem ser adotados em campos de produção de sementes dessa forrageira. Nesse sentido, tem destaque a adubação que deve ser específica para a produção de sementes. Deminicis *et al.* (2010a) verificaram que a adubação nitrogenada aumentou a produtividade e a porcentagem de germinação de sementes dessa espécie. Esses mesmos autores, porém, afirmaram que não houve resposta positiva no que tange à aplicação de potássio (K) ou de fósforo (P). Entre as doses de 0, 100, 200 e 400 kg de nitrogênio (N) por hectare (ha), os autores relataram a maior produção de sementes com 200 kg de N/ha.

No entanto, Catuchi *et al.* (2013) relataram que a suplementação da planta-mãe com doses combinadas de N e K tem forte influência sobre o poder germinativo das sementes e da porcentagem de germinação. Para esses autores, a adubação de cobertura com doses combinadas de N e K, por aumentar o perfilhamento das plantas, reduziu a proporção de sementes não viáveis, o que indicou a adubação de cobertura com 127 kg de N e 100 kg de K₂O por ha.

Por outro lado, Peres *et al.* (2010) avaliaram a produção de sementes, em campos adubados com fósforo e potássio, em função da aplicação de nitrogênio em quatro tratamentos 0, 25, 50, 75 e 100 kg/ha. Estes autores relataram que a não aplicação de nitrogênio resultou em 147 kg/ha de sementes, o que correspondeu a 50% da produtividade mais alta (295 kg/ha) com aplicação de 75 kg/ha de nitrogênio. As demais doses (25, 50 e 100 kg/ha de N) proporcionaram, respectivamente, 69, 83 e 76% da produtividade mais alta. Os autores concluíram ainda que a resposta ao N diminuiu com o aumento da dose aplicada, obtendo-se a

maior produtividade de sementes por quilo de nitrogênio aplicado, 8,1, para a aplicação de 25 kg de nitrogênio por ha. Nesse trabalho, um dado que chamou a atenção é que as sementes mais pesadas resultaram de plantas que não receberam nitrogênio. Por fim, foi relatado que a adubação nitrogenada não influenciou o potencial de germinação das sementes, mas que o potencial de germinação de sementes diminuiu na medida em que a época de colheita foi postergada. Esses autores encontraram janela para colheita das sementes de quatro dias para parcelas não adubadas com nitrogênio e de cinco dias para parcelas que receberam 50 ou 100 kg/ha de N; já nas áreas que receberam 75 kg de nitrogênio, esse período foi de sete dias. Tais resultados são importantes para o estabelecimento de estratégias de manejo que contornem, em parte, o curto período de colheita das sementes, com a possibilidade de adubações diferentes por talhões, a fim de permitir a maior eficiência de colheita dos campos de semente.

Além da produção de sementes, o manejo destas, visando à obtenção do maior valor cultural, também é uma questão em aberto no caso dessa forrageira. Neste sentido, apesar de alguns trabalhos (Nehring 1976, Galvão e Lima 1977, Tosello e Atalla 1977,1978) informarem que as sementes dessa forrageira apresentam pouca ou nenhuma dormência, Costa *et al.* (2011) concluíram que o armazenamento das sementes de *Urochloa humidicola* (Rendle) Schweick por 21 meses foi efetivo para a superação da dormência das sementes, e aumentou o percentual de germinação. Da mesma forma, Moreira (2014) observou que o armazenamento em condições não controladas influenciou de modo positivo o processo germinativo de sementes de *U. humidicola* cv. BRS Tupi. O autor relatou que a ocorrência da protrusão da radícula foi observada aos três meses de armazenamento, e, ao longo do tempo, os resultados de porcentagem de germinação foram crescentes, chegando a 18% após 12 meses. O mesmo ocorreu quando o índice de velocidade de germinação e a porcentagem de plântulas se mostraram normais. Este trabalho relatou que o armazenamento foi superior ao tratamento químico das sementes para o aumento do valor cultural.

Essas questões fazem com que o estabelecimento dessas pastagens seja lento (Valle *et al.*, 2010), fator que pode estar relacionado não somente às dificuldades da propagação dessa forrageira mas também às deficiências nutricionais do solo. Nesse sentido, Martinez e Haag (1980) demonstraram que a disponibilidade de nitrogênio seguida da disponibilidade de K e cálcio (Ca) são limitantes para o estabelecimento de pastagens de *U. humidicola*. Nesse mesmo sentido, Cantarutti *et al.* (1999) afirmaram que a maior demanda de P pela forrageira se dá nos primeiros 30 a 40 dias da fase de estabelecimento. Martins Júnior *et al.* (1997), ao trabalharem

com o estabelecimento dessa planta em casa de vegetação, por meio da técnica do elemento faltante, evidenciaram que os nutrientes mais limitantes para o estabelecimento dessa gramínea, pela ordem de importância, foram: N, K e Ca. Porém, Marques e Serrão (1980), em experimento de campo em solos de baixa fertilidade, observaram que o estabelecimento dessa forrageira foi mais rápido quando se aplicou N e P em uma quantidade de 50 a 75 kg/ha, o que indica que o estabelecimento de pastagens com essa forrageira é mais acelerado quando se realiza calagem e o solo apresenta níveis adequados de nitrogênio, fósforo e potássio.

MANEJO, UTILIZAÇÃO E RESULTADOS DE PRODUÇÃO

Composição bromatológica e valor nutricional

A *U. humidicola* se destaca como uma forrageira que apresenta boa aceitação pela maioria das espécies animais criadas a pasto, notadamente por equinos, que demonstram preferência por essa forrageira. A boa aceitação por equinos se deve à capacidade de acumulação de sódio por essa forrageira.

Porém, a literatura a apresenta como de baixo valor nutricional, sendo caracterizada pela baixa digestibilidade da matéria seca e pela baixa concentração de nitrogênio e cálcio, além de possuir elevados teores de oxalatos e de saponinas. Hoyos e Lascano (1985) chamam a atenção para o fato de o baixo teor de proteína e de a pequena ingestão voluntária fazerem com que os animais mantidos em sistemas de pastejo dessa gramínea tenham reduzida produtividade.

A análise dos dados apresentados na Tabela 1 indica que o valor nutricional de *U. humidicola* pode ser considerado baixo para a maioria das condições experimentais nas quais as amostras foram obtidas, o que aponta ser necessária a adoção de estratégias de manejo para que a produção animal, tendo por base a alimentação em pastagens dessa forrageira, não seja prejudicada.

Brito *et al.* (2003) trabalharam plantas de *U. humidicola* cultivadas em casa de vegetação e ceifadas aos 70 dias, e observaram teores de lignina de 16,38; 16,95 e 19,25%, respectivamente, para a folha, a planta inteira e o caule. Já os teores de PB e da DIVMS foram de 13,53; 8,30; 8,60 e 65,98; 42,20 e 53,49 para essas frações da planta. Para esses autores, os resultados indicam que o arranjo das frações fibrosas tem maior complexidade.

Tabela 1: Composição química, em termos de percentual de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), da *Urochloa humidicola*, citada por diversos autores

Fonte	Material analisado	PB (%)	FDN	DIVMS (%)
Brito <i>et al.</i> (2003)	Planta inteira aos 70 dias, experimento em casa de vegetação	8,60	---	53,49
Brito <i>et al.</i> (2003)	Folha aos 70 dias, experimento em casa de vegetação	13,53	---	65,98
Brito <i>et al.</i> (2003)	Folha aos 70 dias, experimento em casa de vegetação	8,30	---	42,20
Camarão <i>et al.</i> (1983)	Planta inteira aos 35 dias	7,7	---	59,3
Camarão <i>et al.</i> (1983)	Planta inteira aos 65 dias	6,7	---	54,6
Camarão <i>et al.</i> (1983)	Planta inteira aos 95 dias	4,9	---	51,1
Camarão <i>et al.</i> (1984)	Planta inteira aos 35 dias	---	72,5	---
Camarão <i>et al.</i> (1984)	Planta inteira aos 65 dias	---	74,3	---
Camarão <i>et al.</i> (1984)	Planta inteira aos 95 dias	---	76,4	---
Lascano <i>et al.</i> (1982)	Folhas	11,9	---	61,6
Lascano <i>et al.</i> (1982)	Planta inteira aos 21 dias	13,8	---	---
Lascano <i>et al.</i> (1982)	Planta inteira aos 28 dias	13,5	---	---
Lascano <i>et al.</i> (1982)	Planta inteira aos 35 dias	8,7	---	---
Lascano <i>et al.</i> (1982)	Planta inteira aos 42 dias	7,6	---	---
Lascano <i>et al.</i> (1982)	Planta inteira aos 56 dias	6,9	---	---
Simão Neto e Serrão (1974)	Planta inteira aos 75 dias	7,8	---	---
Sotomayor-Rios <i>et al.</i> (1981)	Planta inteira aos 30 dias	12,78	---	---
Sotomayor-Rios <i>et al.</i> (1981)	Planta inteira aos 60 dias	9,91	---	---
Nunes e Silva (1998)	Folha, pastagem mantida sob pastejo contínuo	8,7	---	---
Nunes e Silva (1998)	Folha, pastagem mantida sob pastejo contínuo	10,9	---	---
Hoyos e Lascano (1985)	Período de ocupação de 7 dias e 42 dias de descanso	4,7	---	49,6

Deminicis <i>et al.</i> (2010b)	Plantas ceifadas a 10 cm de altura aos 14 dias	6,38	75,13	---
Deminicis <i>et al.</i> (2010b)	Plantas ceifadas a 10 cm de altura aos 28 dias	7,10	73,36	---
Deminicis <i>et al.</i> (2010b)	Plantas ceifadas a 10 cm de altura aos 42 dias	6,36	71,76	---
Deminicis <i>et al.</i> (2010b)	Plantas ceifadas a 10 cm de altura aos 56 dias	5,4	69,01	---
Reyes-Purata <i>et al.</i> (2009)	Média da composição de 21 genótipos cortados com 33-36 dias, na época seca	11,13	66,86	63,77
Urriola (1987)	Planta inteira média de cortes com intervalos entre 28-35 dias	6-7%	---	Alcançou 70%

Nesse sentido, mesmo que a concentração de lignina seja semelhante no caule e nas folhas, a digestibilidade da folha é superior. Desse modo, é desejável que os animais sob pastejo consumam preferencialmente folhas. Isso porque a anatomia da folha influencia não só a produção de forragem mas também a qualidade da forragem colhida pelos animais. Assim, além da composição química da planta, a avaliação das pastagens deve levar em consideração a disponibilidade de folhas para os animais, uma vez que a digestibilidade destas é superior às outras frações dessa planta.

A análise dos trabalhos de avaliação dessa forrageira permite inferir que o valor nutricional dela é limitado pelo teor de PB. Hoyos e Lascano (1985), ao trabalharem com pastagem de *U. humidicola* com PB de 4,7 e 49,6% de DIMS, obtiveram consumo de matéria seca estimado de 1,4 a 1,9% PV/dia.

Porém, no que tange à qualidade nutricional dessa planta, deve-se levar em conta que esta varia de um ecótipo para outro. Cuadra Gutiérrez *et al.* (2016), ao testarem 18 híbridos de *U. humidicola*, encontraram DIVMS variando de 32,94 a 51,28% na época da seca e de 49,00 a 70,24% na época das chuvas. Para a proteína bruta, esses autores encontraram variações de 5,86 a 10,90% e de 6,47 a 15,63% para as épocas seca e das chuvas, respectivamente. Outro fator que chama a atenção é o maior valor nutricional dessas forrageiras descrito por trabalhos conduzidos em outros países da América Latina, o que pode ser explicado pela diferença nas variedades testadas em relação às disponíveis no mercado brasileiro.

Outro fator que deve ser levado em consideração quando se avalia o valor nutritivo de *U. humidicola* é a capacidade de ela vegetar em solos pobres em nutrientes. Tal característica faz com que essas pastagens sejam implantadas nessas condições, muitas vezes sem receber adubação adequada, o que certamente influencia tanto o valor nutricional quanto a produção de MS. Apesar de os dados reportados por boa parte dos autores confirmarem o baixo valor nutritivo de *U. humidicola*, quando são feitos experimentos comparando a composição química com outras espécies do mesmo gênero nos mesmos locais, os resultados são semelhantes. Loureiro e Boddey (1988), ao avaliarem o balanço de N total em quatro espécies de braquiárias (*U. decumbens*, *U. humidicola*, *U. radicans* e *U. ruziziensis*), crescidas em dois tipos de solo durante 14 meses, não detectaram diferenças significativas no acúmulo de N da parte aérea das gramíneas testadas. De forma semelhante, Sotomayor-Rios *et al.* (1986) obtiveram teores de PB similares para *U. humidicola*, *U. brizantha* e *U. ruziziensis* manejadas sob três frequências de corte (30, 45 e 60 dias). Vallejos *et al.* (1989), ao quantificarem a composição química de 136 ecótipos de 10 espécies do gênero *Urochloa*, obtiveram que os três ecótipos de *U. humidicola*, selecionados como promissores, apresentaram teores de PB superiores ou semelhantes aos registrados em diversos ecótipos de *U. decumbens*, *U. dictyoneura*, e *U. brizantha*. Já Abaunza *et al.* (1991), ao avaliarem o valor nutritivo de nove gramíneas forrageiras tropicais, durante o período chuvoso, verificaram maiores coeficientes de DIVMS para *U. humidicola*, os quais não apresentaram nenhuma correlação com os teores de PB. Nesse mesmo sentido, Reid *et al.* (1973), ao avaliarem o efeito da idade da planta (42, 84 e 112 dias) sobre a DIVMS de 42 gramíneas forrageiras tropicais, observaram maiores teores para *U. humidicola* em comparação a *U. decumbens*, *U. ruziziensis*, *Andropogon gayanus*, *H. rufa*, *Megathyrsus maximus* cv. Makueni, *Setaria sphacelata*, *Cenchrus ciliaris* e *Chloris gayana*.

Produção de Matéria Seca

Urriola (1987), quando trabalhou com essa forrageira em regime de cortes sem fertilização, obteve rendimentos de MS de 5-10 t/ha/ano e, com fertilização, de até 17 t/ha/ano. Em revisão da literatura sobre o tema, Deminicis *et al.* (2010b) apontaram que o rendimento de matéria seca dessa forrageira pode chegar a 20 t/ha/ano. Já Dias Filho (1983) reporta produções de MS para essa planta que variam de 2,3 t/ha/ano, em solos de baixa fertilidade e não adubados, até 28,2 t/ha/ano, em solos corrigidos e adubados. Os dados apresentados por este autor alerta para a relevância da fertilidade do solo quando se analisa a produtividade dessa forrageira.

Nesse mesmo sentido, Martins (2013), a partir de revisão de literatura, apontou que o crescimento de forragem varia de 63,1 kg/ha/dia nas águas a 3,6 kg/ha/dia na seca, em diferentes regiões, condições de clima e solo.

López *et al.* (2011), ao avaliarem vários híbridos de *U. humidicola*, encontraram produção de MS/ha média de 11,27 toneladas, no período chuvoso, com produções variando de 8,34 a 14,04 toneladas. Para o período seco, a produção média dos híbridos foi de 1,12 toneladas/MS/ha. Nesse experimento, a produção anual de MS dos híbridos variou de 11,10 a 17,35 toneladas/MS/ha, com média de 13,56 toneladas. Nesse trabalho, 83,9% da produção de MS se deu na época das chuvas. Cabe destacar que foram as folhas que mais contribuíram para a produção de matéria seca em todas as épocas do ano avaliadas, com menor contribuição na época das chuvas, o que indica que, nessa época, os intervalos de pastejo devem ser mais curtos.

Reyes-Purata *et al.* (2009) avaliaram a produção de matéria seca e a porcentagem de proteína bruta de 21 genótipos, por meio de cortes na época seca, com idade de rebrote de 33 a 35 dias, sem aplicação de fertilizantes ou irrigação. Os autores obtiveram produções de MS que variaram de 50,11 a 240,5 kg/ha/dia, com média de 117,75 kg/ha/dia. Nesse trabalho, eles também obtiveram porcentagem de PB que variaram de 10,11 a 11,95 entre os genótipos testados, porém relataram que a porcentagem de proteína foi inversamente proporcional à produtividade da planta.

Disponibilidade de forragem sob pastejo contínuo

Devido a sua rusticidade, é comum que *U. humidicola* seja utilizada em sistemas extensivos de produção animal (Valle *et al.*, 2010). Sua resistência ao pastejo lhe permite ser utilizada em sistemas de pastejo contínuo. Para esse tipo de pastejo, Marques *et al.* (1980), na ilha de Marajó, alcançaram disponibilidade de forragem de 0,327 e 0,332 kg de MS/animal/dia, durante o período chuvoso (180 dias), e de 0,240 e 0,200 kg de MS/animal/dia, no período seco (153 dias), para, respectivamente, 1,3 e 2,6 novilhos Nelore por hectare. Já Pereira *et al.* (1992), com taxas de lotação de dois, três e quatro novilhos/ha, em pastejo contínuo, conseguiram disponibilidade de 2.700, 1.900 e 1.500 kg de MS/ha.

Medeiros *et al.* (2012), ao testarem pastos submetidos a duas intensidades de pastejo por bovinos, com altura das plantas mantida a 10 e 25 cm, sob lotação contínua, descreveram disponibilidades de 1.715 e 3.199 kg de MS/ha, e concluíram que essa forrageira pode ser

manejada nessas duas alturas. Já Andrade *et al.* (2010), em pastejo contínuo, à altura de 20 cm, obtiveram disponibilidade de forragem de 4.600 kg/ha.

Ao trabalharem com equinos em crescimento, em sistema de pastejo contínuo durante 214 dias, com lotação média de 3,2 potrancas/ha, Nunes e Silva (1998) descreveram disponibilidade total de forragem na estação chuvosa, entre 3.423 e 3.706 kg/ha de MS. Porém, esses autores informaram que, no auge dessa estação, ocorreu um excedente de forragem.

Intervalo de corte e resposta à adubação

A literatura e a tradição entre os técnicos e os produtores consagraram a *Urochloa humidicola* como uma planta que possui grande adaptação a diversos climas e tipos de solos. Notadamente, que ela vegeta e produz bem em solos de baixa fertilidade. Desse modo, a forrageira é implantada, em geral, em solos distróficos e em condições de manejo extensivo, utilizada majoritariamente em sistemas de baixa produtividade, condições que influenciam a produção e o valor nutricional das pastagens. Valle *et al.* (2010) afirmaram que a forrageira é implantada em regiões que apresentam problemas com estresse hídrico, em solos com baixas fertilidade e permeabilidade, o que compromete a expressão de seu potencial produtivo. Sua elevada tolerância à toxicidade do alumínio presente no solo faz com que até mesmo a calagem não seja vista como essencial para pastagens dessa forrageira.

Nesse sentido, Dias Filho (1983), em extensa revisão de literatura sobre essa gramínea, afirmou se tratar de uma das mais rústicas forrageiras, tolerando elevados níveis de acidez no solo e suas consequências, como deficiência de Ca e Mg e toxidez de Al e Mn, bem como baixos níveis de outros elementos essenciais.

A capacidade de *U. humidicola* de vegetar e produzir em solos pobres em P está estritamente relacionada com sua capacidade de absorção e utilização desse elemento (Martinez e Haag, 1980). Segundo esses autores, o nível crítico desse elemento na parte aérea da planta é de 2,6 g/kg, o que lhe dá a capacidade de adaptar-se muito bem a solos pobres em fósforo. Cabe mencionar que a exigência desse elemento para o estabelecimento das pastagens é reduzida à medida que a planta cresce. Portanto, existe maior eficiência nutricional das plantas para o P com o avanço da idade, o que envolve ganhos na eficiência de aquisição, translocação, utilização, consequentemente com menor requerimento no solo desse nutriente. Essas informações corroboram a afirmativa de Dias Filho (1983) de que a adaptabilidade de *U.*

humidicola em se estabelecer em solos pobres em fósforo está relacionada à capacidade dessa planta de absorver e utilizar esse elemento. Salinas e Gualdrón (1982) encontraram nível crítico no solo de 5 mg dm⁻³ de fósforo relacionado a 80% do rendimento máximo dessa forrageira. Martinez e Haag (1980) demonstraram que a exigência de fósforo dessa planta é 25% da quantidade requerida por outras gramíneas, como colômbia, capim-gordura ou mesmo *Urochloa decumbens*.

Porém, a capacidade de vegetar e resistir ao pastejo em solos de baixa fertilidade natural não deve ser confundida com a incapacidade de *U. humidicola* em responder à adubação, resposta que pode ter como parâmetro o aumento da produção de MS ou a mudança em sua composição química. Martins Júnior *et al.* (1997), ao trabalharem com a técnica do elemento faltante, afirmaram que se verificou relação direta entre a omissão do macronutriente e o teor mais baixo nos tecidos dessa planta, em cultivos experimentais em vasos. Nesse mesmo sentido, Nunes (2016) descreveu que o conteúdo de P na parte aérea de *U. humidicola* foi influenciado pelas doses de fosfato aplicadas no solo, resultando também em aumento da produção de MS. Todavia, em teste de campo, as respostas quanto à adubação fosfatada são discordantes. Quando trabalharam com macro e micronutrientes no estabelecimento e no rendimento de *U. humidicola* consorciada com leguminosas, em Latossolo Amarelo de textura média, em área de campo cerrado do estado do Amapá, Souza Filho *et al.* (1981) mostraram que o fósforo é o elemento mais limitante na produção de matéria seca total. Já Marques e Serrão (1980), ao trabalharem na Ilha do Marajó, afirmaram que a resposta dessa gramínea foi considerada baixa, em termos de produção de MS, à adubação fosfatada ao longo do período experimental.

Quanto aos teores de Ca Martins Júnior *et al.* (1997) observaram que a calagem produziu incrementos significativos na produção de matéria seca da parte aérea e das raízes de *U. humidicola*. Quanto ao efeito positivo do incremento de Ca no solo, a literatura indica que essa gramínea responde a pequenas doses de calcário, que não modificam o pH do solo, mas suprem a deficiência de Ca e/ou de Mg da planta (Gonçalves *et al.*, 1984).

Martins Júnior *et al.* (1997) concluíram que *U. humidicola* responde à aplicação de fertilizantes em solos distróficos. Porém, dada a diversidade de solos em que os experimentos são conduzidos, não há concordância na literatura quanto ao elemento que mais limita o desempenho da pastagem ou a resposta à utilização de fertilizantes. Nesse aspecto, no entanto, destacam-se o Ca, o K e o P, além do incremento da produtividade com aplicação do N.

Quanto à adubação nitrogenada, Jiménez *et al.* (2010) obtiveram aumento no teor de PB de 5,07 para 7,6% com a aplicação de 150 kg de N/ha divididos em três parcelas anuais. Importante mencionar que esses autores haviam realizado adubação com 60 kg de P aplicados no início do experimento. Nesse mesmo sentido, Abreu *et al.* (2004), ao estudarem *Urochloa humidicola*, observaram que o parcelamento da adubação nitrogenada em três doses, elevou a relação F/C, cujos valores foram 0,42; 0,43; 0,49 e 0,60, respectivamente, para o fornecimento de zero, 100, 200 e 400 kg/ha de N. Porém, Deminiciis *et al.* (2010b) não observaram variações significativas nos teores de PB e FDN nos intervalos de cortes de 14, 28, 42 e 56 dias para pastagens adubadas com até 200 kg de N e 200 kg de K₂O/ha. Para as adubações com 400 kg desses elementos, a PB caiu aos 56 dias de intervalo de corte. Os autores concluíram que a adubação com nitrogênio e potássio tem influência positiva sobre a produtividade de matéria seca, mas seu efeito sobre a composição química das plantas é reduzido. Isso sugere que os valores de PB relativamente constantes com o aumento da disponibilidade de N podem ser explicados pelo efeito de diluição do elemento ao promover a aceleração da produção de MS, o que indica o baixo potencial genético da planta em elevar os teores de PB, ou seja, converter N em PB. A divergência desses resultados pode ser explicada pelo desempenho das variedades testadas, corroborando a conclusão de Reyes-Purata *et al.* (2009) de que aquelas que possuíam maior capacidade de resposta em termos de produção de MS têm menor capacidade de incorporação de nitrogênio em sua MS.

De Dios León *et al.* (2017) testaram *U. humidicola* em três níveis de adubação: sem fertilização, com 200-50-100 kg/ha e 400-100-200 kg/ha de N, P e K, e três frequências de corte: 20, 30 e 40 dias. Esses autores obtiveram maior produção de matéria seca (5,1; 7,1; 8,1 toneladas/ha) com doses crescentes de adubo; efeito semelhante foi obtido quanto ao percentual de PB da forragem (6,2, 8,8, 9,8). Quanto à frequência de corte, a ceifa, a cada 20 dias, gerou as piores produções, 5,9t/ha, contudo a maior porcentagem de PB. Já os intervalos de 30 e 40 dias, apresentaram percentual de PB semelhante (7,8 e 7,5%), mas a produção no intervalo de 30 dias (7,7 t/ha) foi superior em produção de matéria seca no intervalo de 40 dias (6,8 t/ha).

Assim como ocorre com a adubação, o manejo das pastagens influencia o valor nutricional da forragem disponível aos animais. Nesse aspecto, os intervalos e a altura de pastejo impactam a produção de MS e a composição química das plantas. Nesse sentido Gonçalves e Dutra (2001) obtiveram maior produção de matéria seca no período chuvoso, com intervalos de pastejo de 56 dias, com produção de 10,02 t/ha de MS, em comparação aos

intervalos de 42 (7,62 t/ha) e 28 dias (6,72 t/ha); essas duas últimas produtividades foram semelhantes entre si. Os autores descreveram produção anual de MS de 12,96; 9,60 e 9,18 t/ha para os intervalos de 56, 42 e 28 dias de ceifa.

Já Costa e Paulino (2007), quando testaram diferentes cultivares de *Urochloa humidicola* com intervalos de corte entre 14 e 42 dias, observaram maior produção de MS à medida que a idade da planta avançava. Os autores apontaram que a produção de matéria seca da forrageira é altamente e negativamente correlacionada à remoção de meristemas. Também afirmaram que, entre 14 e 28 dias, foram observadas as maiores taxas de expansão foliar, que respondeu de 88 a 93% da taxa de acumulação de MS. Para esses autores, o intervalo de pastejo mais adequado seria 28 e 35 dias, quando se leva em conta o percentual de folhas como indicador de valor nutricional e a disponibilidade de forragem. Nesse mesmo sentido, Deminiciis *et al.* (2010) e Abreu *et al.* (2004), ao trabalharem com *Urochloa humidicola* sob corte, observaram que a relação folha:colmo foi alterada em favor do colmo após 28 dias de rebrota.

Jiménez *et al.* (2010), quando trabalharam com idades de corte de 21, 28 e 35 dias, obtiveram médias de PB de 5,53; 6,24 e 6,6%, respectivamente. Porém, a maior digestibilidade *in situ* da MS foi no corte aos 28 dias (59,2%) em comparação às idades de 21 e 35 dias (55,5 e 56,8%, respectivamente). Essa indicação é consistente com os dados apresentados na Tabela 1, onde, para vários trabalhos, os maiores teores de PB e percentuais de DIVMS foram obtidos com as plantas nesse intervalo de corte. Nesse aspecto, De Dios León *et al.* (2017) observaram maior volume de raízes de *Urochloa humidicola* com intervalos de corte de 20 e 30 dias em comparação com intervalos de 40 dias, demonstrando a adaptação dessa planta para esse tipo de manejo.

Quanto à altura de corte, parece que não haver relação direta desta com a remoção de meristemas. Gonçalves e Dutra (2001), ao trabalharem com alturas de corte de 15, 20 e 25 cm, obtiveram maior produção de MS com a ceifa a 15 cm, e produção semelhante entre as duas outras alturas. Os autores relataram produtividade de MS/ha anual de 11,82, 10,32 e 9,54 toneladas para os cortes a 15, 20 e 25 cm do solo.

Deminiciis *et al.* (2010b) manejaram *Urochloa humidicola* por meio de cortes a 10 cm do solo e observaram efeitos significativos da idade de rebrota e adubação e da interação desses fatores sobre a produção de MS dessa forrageira. Os autores apontaram que a adubação com

400 kg de N e 400 kg de K₂O aumentou em 191% a produção de MS em comparação ao tratamento com 0 kg de N e 100 kg de K₂O, sendo que, no intervalo de 56 dias, o tratamento com 400 kg de N e 400 kg de K₂O aumentou em 335% a produção de MS em comparação ao tratamento com 0 kg de N e 100 kg de K₂O.

Martins (2013), quando trabalhou com pastagens adubadas com NPK em lotação contínua, nas épocas de seca e águas, na altura de 20 cm, relatou que a análise das plantas inteiras revelou percentual de PB de 6,0% (nas águas) e de 5,1% (na seca). Essas plantas obtiveram DIVMO de 55,1 e 44,2% e consumo de MS de 2,1 e 1,56 % do PV para as épocas das águas e da seca. Nesse experimento, a pastagem suportou ganho de 192 kg/ha de novilhos por ano, com taxa de lotação de 2,0 e 1,2. Porém, cabe ressaltar que os animais ganharam peso nas águas e perderam na seca.

Hoyos e Lascano (1985) obtiveram disponibilidade de forragem de 1.311, 1.787, 2.583 kg/MS/ha, ao trabalharem com pastagem recuperada, com 100 kg/ha de P₂O₅ e 250 kg/ha de calcário dolomítico, com cargas de 5,7; 2,9 e 1,9 animais (cada animal com 350 kg) por ha, com sete dias de ocupação e 42 de descanso. Nesse trabalho, a lotação animal não afetou a disponibilidade de forragem, porém o consumo de MS/dia foi maior para a carga animal média. Nesse sentido, Johnston-Wallace e Kennedy (1944) e Willoughby (1959) afirmaram que a relação entre a disponibilidade de forragem e o consumo é assintótica, alcançando-se o ponto de maior consumo quando a forragem disponível é de 1600 kg/ha de MS. Da mesma forma, Hoyos e Lascano (1985) sugeriram que, em sistemas rotacionais com sete dias de ocupação e 42 dias de descanso, cargas animais acima de uma unidade animal favorecem a melhora da qualidade da forragem em oferta. Porém, os autores alertaram que, nessas condições, a quantidade de forragem pode limitar o consumo animal.

Esses resultados convergem com o descrito por Pereira *et al.* (2009), que, ao trabalharem com taxas de lotação fixas de 2,54; 2,03 e 1,42 UA/ha, obtiveram ganhos de 308, 365 e 434 g de desempenho médio anual por novilho. Andrade *et al.* (2010), por sua vez, relataram ganhos de 464 g/animal/dia, com ganho por área de 513 kg/ha.

Devido a seu baixo valor nutricional e a sua produtividade relativamente baixa, é incomum o manejo de *Urochloa humidicola* para o pastejo diferido. Mesmo incomum, essa planta apresenta algumas vantagens para esse tipo de manejo. A primeira é a menor queda do valor nutricional em comparação a outras forrageiras; a segunda é sua capacidade de continuar

crescendo sob pastejo e em condições de déficit hídrico. Nunes (2016), quando trabalhou com *B humidicola* cultivada em vasos, apontou que a produção de matéria seca da parte aérea da planta foi maior aos 75 dias após emergência, o que pode ser tratado como indicativo de período máximo de intervalo de pastejo no caso do diferimento. Nessa estratégia, idealmente a carga animal deve ser ajustada para o rebaixamento até a altura de 15-20 cm do solo. Todavia, essa altura pode chegar a 10 cm do solo sem comprometer a produção da forrageira no próximo ciclo de pastejo.

Consórcio

Diante do baixo valor nutricional da maioria das pastagens de *U. humidicola*, o consórcio dessa gramínea com leguminosas é visto como alternativa para aumentar a qualidade nutricional da alimentação disponibilizada aos animais. Dias Filho *et al.* (1980) avaliaram o ganho animal em pastagem dessa forrageira, adubada com 50 kg de P20s/ha, consorciada com leguminosas, em regime de pastejo contínuo. Os autores descreveram ganhos diários médios de 0,609 kg/animal com 1,5 animal/ha, 0,600 kg/animal com 2 animais/ha e 0,489 kg/animal com 2,5 animais/ha, durante 314 dias experimentais, sendo 214 dias de período seco.

Porém, a alta agressividade de crescimento de *Urochloa humidicola* é um fator limitante para a persistência de consórcio com leguminosas sob regime de pastejo (Dias Filho, 1983). Para esse aspecto, não se pode perder de vista as características vegetativas dessa planta, altamente estolonífera e rizomatosa, o que lhe confere elevada capacidade de fechar o solo. Outra característica que prejudica os consórcios é a capacidade de rápido crescimento dessa gramínea após o pastejo.

Segundo Dias Filho e Serrão (1982), o processo de utilização de faixas alternadas de *U. humidicola* e leguminosas na pastagem parece ser um sistema apropriado para promover uma consorciação mais estável dessa gramínea com leguminosas. No entanto, mesmo com essa tecnologia, a capacidade de invasão das faixas de cultivo das leguminosas por meio do crescimento estolonífero coloca em risco a viabilidade do consórcio.

Ribeiro (2006), ao trabalhar com o consórcio *U. humidicola* e estilosantes Campo Grande, concluiu que essa leguminosa não prosperou, resposta fundamentada em apenas um ciclo anual de crescimento. A autora, no entanto, descreveu que o consórcio dessa gramínea com *Desmodium ovalifolium* se estabeleceu no primeiro ano do consórcio. Da mesma forma,

Santana *et al.* (1993), ao avaliarem a persistência do consórcio de *U. humidicola* com *Desmodium ovalifolium*, obtiveram maior disponibilidade de MS de forragem e percentual da leguminosa sob pastejo contínuo, em comparação ao pastejo rotacionado com ocupação de sete dias e descanso de 56 e 28 dias. Os autores concluíram que esse consórcio foi viável durante o período experimental, superior a cinco anos; nesse sentido, a taxa de lotação foi o fator que teve maior efeito sobre a disponibilidade de MS total. Ainda segundo esses autores, o pastejo contínuo aumentou a porcentagem de *Desmodium* na massa final, ou seja, a maior produção de MS da pastagem reduziu a participação da leguminosa na produção total do pasto. Porém, cabe destacar que plantas do gênero *Desmodium* possuem elevado teor de tanino, o que reduz o consumo voluntário dos animais, fator que pode ter interferido na persistência do consórcio.

Outro fator que deve ser considerado quando da proposta de implantação de pastagens consorciadas de *U. humidicola* com leguminosas é o fato de essa planta, em geral, ser cultivada em solos de baixa fertilidade e sob condições desfavoráveis, como o alagamento ou as secas prolongadas, condições que são desfavoráveis para a maioria das leguminosas forrageiras, o que certamente contribui para a menor viabilidade desses consórcios.

Embora existam poucos trabalhos relacionados à prospecção química de *U. humidicola* ou aos seus efeitos alelopáticos sobre leguminosas, há informações que mostram esse potencial (Rezende *et al.*, 2003). A literatura também sugere que essa planta possui a capacidade de inibir o processo de nitrificação do nitrogênio no solo. A brachiolactona, uma substância isolada da raiz de *U. humidicola*, é um diterpeno cíclico com ação inibidora da nitrificação (Subbarao *et al.*, 2009). Também, Ribeiro (2012) avaliou o efeito alelopático de *U. humidicola* sobre as leguminosas *Stylosanthes* spp., *Desmodium ovalifolium*, *Macrotyloma axillare*, *Calopogonio mucunoides* e *Cajanus cajan* e concluiu que essa gramínea mostrou efeito alelopático sobre as leguminosas avaliadas. Tais efeitos foram observados a partir dos extratos brutos da parte aérea, da raiz, das sementes e da presença de palha de *U. humidicola*. Nesse experimento, as espécies mais tolerantes foram *M. axillare* e *D. ovalifolium*. Nesse mesmo sentido, Souza filho *et al.* (2005) afirmaram que, na parte aérea de *U. humidicola*, foi isolada uma fração com atividade fitotóxica, cujo princípio ativo foi identificado como sendo o ácido p-cumárico, um intermediário na biossíntese dos flavonoides.

Utilização na Alimentação de Equinos

Entre um dos atrativos de *U. humidicola* está a sua boa aceitação por equinos, sendo uma das poucas forrageiras com bom potencial produtivo que vegeta bem em solos distróficos palatáveis para essa espécie. Porém, para a alimentação de equinos, alguns cuidados adicionais de manejo devem ser tomados, a fim de que o desempenho dos animais não seja prejudicado.

Entre os atributos negativos dessa planta, destaca-se o seu elevado teor de oxalatos (Corrêa, 2002) e baixo teor de cálcio. Todavia, deve-se atentar para o fato de que o teor de cálcio dessa forrageira é baixo quando ela é cultivada em solos pobres desse elemento. Em solos que receberam correção com a aplicação de calcário, os teores dele se encontram em faixas adequadas para a nutrição da maioria das espécies, embora o elevado teor de oxalato siga sendo preocupante nesses casos.

Nesse sentido, Nunes e Silva (1998) afirmaram que *U. humidicola* é associada a deficiências e desequilíbrios nutricionais para equinos, dentre esses, baixo nível proteico e altos níveis de oxalatos. Os autores também apontam como problemas aos equinos mantidos nessas pastagens a fotossensibilização. De modo geral, equinos mantidos permanentemente em dietas exclusivas de *U. humidicola* apresentam desenvolvimento retardado, baixo rendimento no trabalho e distúrbios metabólicos (Nunes *et al.*, 1990). Além disso, quando alimentados exclusivamente em pastagens dessa gramínea, podem desenvolver osteodistrofias, com o quadro clássico da "cara inchada". Nunes e Silva (1998) obtiveram teores de cálcio de 0,23 a 0,25% e teores de oxalatos variando entre 1,5 e 2,2% nas folhas. Esses teores de oxalato podem ser considerados altos, uma vez que a relação cálcio/oxalato varia entre 0,11 e 0,14. Por outro lado, a relação Ca:P dessa gramínea também pode se apresentar desequilibrada para a nutrição de equinos. Hoyos e Lascano (1985) relataram conteúdo de Ca variando de 0,34 a 0,38% de Ca e conteúdo de 0,11 a 0,17% de P na MS, em pastagem manejada com sete dias de ocupação e 42 de descanso. Segundo Cintra (2016), para equinos, essa relação idealmente deveria ser 2:1 (Ca:P). Desse modo, calagem e adubação do solo com fósforo têm marcada influência sobre a relação Ca:P. No entanto, para a utilização dessa gramínea na alimentação de equinos, é importante a mensuração do conteúdo desses minerais, uma vez que a literatura indica grande variabilidade na composição dos vegetais com a adubação.

Porém, é indicada de suplementação de cálcio e fósforo na dieta de equinos mantidos em pastagens de *U. humidicola* (Nunes e Silva, 1998). Esses autores demonstraram que, com

essa suplementação, a forrageira foi capaz de sustentar ganhos diários de 320 g/cab/dia, durante o período experimental de 214 dias, na estação chuvosa. Nesse mesmo sentido, Silva *et al.* (1991) descreveram ganhos de 250 g/cab/dia com potranças pastejando *U. humidicola*, suplementadas com misturas minerais durante 192 dias da estação chuvosa. Estes autores constataram desenvolvimento normal dos animais quanto à altura da cernelha e ao perímetro torácico. Todavia, observaram a necessidade de inclusão de palatabilizantes e relataram o elevado consumo da mistura mineral pelos animais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Urochloa humidicola é uma planta que apresenta grande potencial forrageiro, com boa resistência ao pisoteio e capacidade de fechar o solo; alcança boa produtividade em solos pobres, resistindo bem à inundação e ao déficit hídrico. Entretanto, sua arquitetura vegetal e seu hábito de crescimento fazem com que seja necessário se estabelecerem estratégias específicas de manejo para que haja incremento da produção de matéria seca e do valor nutricional das pastagens.

Devido ao baixo valor cultural das sementes de *U. humidicola*, é necessária a realização de teste de germinação antes do semeio de grandes áreas, de modo que se pode considerar esta uma séria questão envolvendo o aumento das áreas cultivadas com tal gramínea.

Em campos de produção de sementes de *U. humidicola*, devem ser adotadas estratégias de adubação nitrogenada diferenciada por talhão, a fim de aumentar a janela de colheita de sementes.

Apesar de pouco exigente em fertilidade do solo, o estabelecimento das pastagens é mais acelerado quando a planta tem disponível no solo níveis adequados de N, K, P e Ca.

Existe uma grande diferença quanto ao potencial produtivo e à qualidade nutricional entre os ecótipos de *U. humidicola*. A seleção destes parece ser mais promissora para o lançamento de novas variedades do que o processo de melhoramento genético para aspectos ligados ao valor nutricional das pastagens.

Para a maioria das condições de manejo, as pastagens devem ser mantidas na altura de 15 a 20 cm e, quando do pastejo rotacionado, o intervalo entre pastejo deve ser de 28 a 35 dias.

Essa forrageira responde bem à adubação, aumentando a produção de matéria seca e incorporando os nutrientes colocados no solo. Quanto à adubação nitrogenada, existem variedades que são mais hábeis em aumentar a produção da pastagem sem incrementar o percentual de nitrogênio no material, enquanto outras variedades têm a habilidade de aumentar o conteúdo de PB nas plantas, porém respondem menos quanto ao aumento da produção de matéria seca.

O hábito de crescimento e a produção de compostos com efeito alelopático dificultam a viabilidade do consórcio de *U. humidicola* com a maioria das leguminosas.

Quando equinos são manejados unicamente em pastagens de *U. humidicola*, devem receber suplementação mineral para evitar a ocorrência de distúrbios metabólicos ligados ao cálcio.

O valor nutricional das pastagens de *U. humidicola*, na maioria das vezes, pode ser considerado baixo; dessa forma, quando se buscam produtividades mais elevadas em sistemas de produção que têm como base pastos dessa gramínea, os animais devem ser suplementados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abaunza, M.A. *et al.* 1991. Valor nutritivo y aceptabilidad de gramíneas y leguminosas forrajeras tropicales en suelos ácidos. *Pasturas Tropicales*, v.13, n.2, p.2-8.
- Abreu, J.B.R. *et al.* 2004. Avaliação da produção de matéria seca, relação folha/colmo e composição químico-bromatológica de *Brachiaria humidicola* (Rendle), submetida a diferentes idades de rebrota e doses de nitrogênio e potássio. *Revista Universidade Rural*, v. 24, n.1, p. 135-141.
- Andrade, C. M. S. *et al.* 2010. Produção animal em cultivares de *Brachiaria humidicola* sob pastejo na Região Amazônica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47. *Anais...* Salvador: SBZ (CD-ROM).
- Assis, G. M.L. *et al.* 2014. Genetic divergence among *Brachiara humidicola* (Rendle) Schweick hybrids evaluated in the Western Brazilian Amazon. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* v. 14, p. 224-231.
- Assis, G. M.L. *et al.* 2003. Discriminação de espécies de *Brachiaria* baseada em diferentes grupos de caracteres morfológicos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, p. 576-584.
- Bitencourt, G. A. *et al.* 2008. Uso de marcadores RAPD na identificação de híbridos de *Brachiaria humidicola*. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte (*Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*), 16p.

- Brito, C. J. F. A. *et al.* 2003. Perfil Químico da Parede Celular e suas Implicações na Digestibilidade de *Brachiaria brizantha* e *Brachiaria humidicola*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.32, n.6, p.1835-1844, (Supl. 2).
- Buller, R. E. *et al.* 1972. Comportamento de gramíneas perenes recentemente introduzidas no Brasil Central, *Pesquisa Agropecuaria Brasileira, sér. Zootecnia.*, v. 7, p. 17-21.
- Camarão, A. P. *et al.* 1984. Consumo e digestibilidade do capim quicuío-da-Amazônia (*Brachiaria humidicola*) influenciada pelo nível de oferta de forragem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21., 1984, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte, p. 318-321.
- Camarão, A.P.; Batista, H.A.M. & Dutra, S. 1983. Composição química e digestibilidade "in vitro" do capim quicuío-da-amazônia em três idades de crescimento. Belém, Embrapa-CPATU. (Embrapa-CPATU. *Boletim de Pesquisa*, 51).
- Catuchi, T. A. *et al.* 2013. Produção e qualidade de sementes de *Urochloa humidicola* em razão da adubação nitrogenada e potássica. *Colloquium Agrariae*, v. 9, n.2, p.30-42.
- Cintra, A. G. 2016. Alimentação equina: nutrição, saúde e bem-estar. Rio de Janeiro: Roca.
- Corrêa, L. A. 2002. Características Agronômicas das Principais Plantas Forrageiras Tropicais. *Cadernos Técnicos*, 35, Embrapa: São Carlos, p.5.
- Cosenza, G. W. *et al.* O controle integrado das cigarrinhas-das-pastagens. Brasília, Embrapa-CPAC, 1981. 6p. (EMBRAPÂ-CPAC. *Comunicado Técnico*, 17).
- Costa, F. *et al.* 2002. Distribuição vertical de características morfológicas do sistema radicular de *Brachiaria humidicola*. *Pasturas Tropicales*, v. 24, n.3, p.14-20.
- Costa, C. J. *et al.* 2011. Tratamentos para a superação de dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 41, n. 4, p. 519-524.
- Costa, N. L.; PAULINO, V.T. 2007. Desempenho agrônômico de genótipos de *Brachiaria humidicola* em diferentes idades de corte. *Pasturas Tropicales*, v. 21, n. 2, p. 61-72.
- Costa, N. L. *et al.* 2004. Rendimento, Composição Química e Valor Nutritivo da Forragem. In: Costa, N. de L. ed. Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia. Porto Velho: Embrapa Rondônia. P. 120-141.
- Cuadra Gutiérrez, W. E. *et al.* 2016. Evaluación agronómica y de calidad de 15 híbridos de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick en la zona húmeda de Camoapa-Boaco, Nicaragua. TCC. Universidad Nacional Agraria. Managua, 60p.
- De Dios León, G. E. *et al.* 2017. Efecto de la fertilización y frecuencia de corte en el rendimiento de biomasa y contenido de proteína de *Brachiaria humidicola* Rendle. In: Herrera, M. Á. R. G.; Cámara-Córdova, J. ed. Tabasco. Seguridad Alimentaria: Aportaciones Científicas y Agrotecnológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Deminicis, B.B. *et al.* 2010a. Adubação nitrogenada, potássica e fosfatada na produção e germinação de sementes de capim Quicuío-da-Amazônia. *Revista Brasileira de Sementes*, v.32, n.2, p.059-065.
- Deminicis, B. B. *et al.* 2010b. *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick em diferentes idades de rebrota submetida a doses de nitrogênio e potássio. *Ciência e Agrotecnologia*. v. 34, p. 1116-1123.

- Dias Filho, M. B. 2006. Respostas morfofisiológicas de *Brachiaria* spp. ao alagamento do solo e à síndrome da morte do capim-Marandu. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 27p.
- Dias-Filho, M. B. 1983. Limitações e potencial de *Brachiaria humidicola* para o trópico úmido brasileiro. Embrapa-CPATU: Belém do Pará, 28p.
- Dias Filho, M.B. e Serrao, E.A.S. 1982. Recuperação, melhoramento e manejo de pastagens na região de Paragominas, Pará. Resultados de pesquisa e algumas informações práticas. Belém: Embrapa-CPATU. 24p. (Embrapa-CPATU. *Documentos*, 5),
- Figueiredo, U. J. *et al.* 2010. Correlações entre caracteres morfológicos, físicos e químicos de híbridos de *Brachiaria humidicola*. XIX CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFPA.
- Figueiredo, U. J. *et al.* 2012. Estimation of genetic parameters and selection of *Brachiaria humidicola* progenies using a selection index. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 12, p. 237-244.
- Galvão, F.E.; Lima, A.F. 1977. Capim Quicúio da Amazônia (*Brachiaria humidicola*) e suas perspectivas no estado de Goiás. Goiânia, EMGOPA. 27p.
- Gonçalves, C. A. *et al.* 1984. Níveis crescentes de c-lcário no rendimento do quicúio-da-amazônia (*Brachiaria humidicola*) em solos de Rondônia. Belém: Embrapa. CPATU. 8p. (Embrapa - CPATU. *Comunicado Técnico*, 32).
- Gonçalves, C. A.; Dutra, S. 2001. Intervalo e altura de corte em pastagens consorciadas de *Brachiaria humidicola* e *Stylosanthes guianensis* na região do norte paraense, Brasil. *Pasturas Tropicales*, v. 23, n. 3, p.46-51.
- Hopkinson, J.M. *et al.* 1998. Fisiología reproductiva, producción de semilla y calidad de la semilla en el género *Brachiaria*. In: Miles, J.W.; Maass, B.L.; Valle, C.B. do (eds.): *Brachiaria: biología, agronomía, mejoramiento*. Cali: CIAT; Campo Grande: Embrapa, CNPC. p.136-155.
- Hoyos, P.; Lascano, C. 1985. Calidad de *Brachiaria humidicola* em pastoreo en un ecosistema de bosque semi-siempre verde estacional. *Pasturas Tropicales*, v.7, n.2, p. 3-5.
- Hubbard. C.E.; Schweickerdt.H.G. & Snowden. J.D. 1936. Notes on African Grasses: XIX. Miscellaneous notes and new species. *Bulletin of Miscellaneous Information*, v. 5, p. 293-340.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUÁRIO. 1987. Pasto Llanero - *Brachiaria dictyoneura* (Fig. E DeNot) Stapf. [SI]. 12p. (ICA. *Boletim técnico*, 151).
- Jiménez, O.M.M. *et al.* 2010. Calidad nutritiva de *Brachiaria humidicola* con fertilización orgánica e inorgánica en suelos ácidos. *Archivos de Zootecnia*, v. 59, n.228, p. 561-570.
- Johnston-Wallace, D. B.; Kennedy, K. 1944. Grazing management practices and their relationship to the behavior and grazing habit of cattle. *J. of Agric. Sc.*, v.34, p. 190-197.
- José, M. R. 2011. *Brachiaria humidicola*: uma abordagem. Brasília, DF: UNIPASTO; ABRASEM.
- Jungmann L. *et al.* 2010. Genetic diversity and population structure analysis of the tropical pasture grass *Brachiaria humidicola* based on microsatellites, cytogenetics, morphological characteristics, and geographical origin. *Genome*, v. 53, p. 698-709.
- Lascano. C. *et al.* 1982. Aspectos de calidad forrajera de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickt en la altillanura plana de 105 llanos orientales de Colombia. Cali, CIAT. 17p.

- López, P. I. C. *et al.* 2011. Desempeño agronómico de genotipos de *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickdt en el trópico húmedo de México. *Revista Fitotecnia Mexicana.*, v. 34, n.2, p. 123 - 131.
- Macedo, M. C. M. 2005. Pastagens no ecossistema cerrado: evolução das pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE Zootecnia, 42, A produção animal e o foco no agronegócio: Anais. Goiânia: SBZ, p. 56-84.
- Marques, J.R.F.; Teixeira Neto, J.F. & Serrão, E.A.S. 1980b. Melhoramento e manejo de pastagens nativas na ilha de Marajó; experimento de pastejo. *Relatório Técnico Anual CPATU*. Belém, p. 146-7.
- Martinez, H. E. P., Haag, H. P. 1980. Níveis críticos de fósforo em *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickdt, *Digitaria decumbens* Stent Hyparrhenia rufa (Ness) Stapf, *Melinis minutiflora* Paul de Beauv, *Panicum maximum* Jacq. e *Pennisetum purpureum* Schum. Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz ", v. 37, n. 2, p. 913-975.
- Martins, C. D. M. 2013. Consumo de forragem e desempenho de bovinos em cultivares de *Brachiaria humidicola* sob lotação contínua. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, 42p.
- Martins, C. D. M. *et al.* 2012. Característica produtiva de cultivares de *Brachiaria humidicola* submetidas às intensidades de pastejo. In: JORNADA CIENTÍFICA Embrapa GADO DE CORTE, 8., 2012, Campo Grande, MS. [Anais da..]. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte. 2p. Embrapa Gado de Corte. *Documentos*, 198.
- Martins Júnior, H. B. *et al.* 1997. Deficiências nutricionais de Quicuí da Amazônia (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickdt) em um plintossolo da Ilha de Marajó, estado do Pará. FCAP, n. 27, p. 61-76.
- Medeiros, C. D. M. *et al.* 2012. Característica produtiva de cultivares de *Brachiaria humidicola* submetidas às intensidades de pastejo. In: 8ª JORNADA CIENTÍFICA Embrapa GADO DE CORTE. Org. Siqueira F.; Montagner, D. B.; Alva, B. C. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, p. 52-53.
- Moreira, D. A. L. 2014. Superação da dormência em sementes de *Brachiaria humidicola* cv. BRS Tupi durante o armazenamento. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 55p.
- Nehring, P. As duas braquiárias eleitas para a Alta Sorocabana. *C. agrop.*, v. 302, n.7, 1976. p. 7.
- Nunes, M. T. 2016. Estabelecimento de *Brachiaria humidicola* cv. Comum sob adubação fosfatada em solo do estado Amazonas. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-Graduação em Agronomia Tropical da Universidade Federal do Amazonas, MANAUS, 65p.
- Nunes, S. G.; SILVA, J. M. 1998. Potencial forrageiro da *Bracharia humidicola* cv. Llanero (ex.: *B. dictyoneura*) para a recria de equinos. *Comunicado Técnico*, Embrapa Gado de Corte. No 56, p.1-10.
- Nunes, S.G. *et al.* 1990. Problemas com cavalos em pastagem de humidícola. Campo Grande: Embrapa-CNPGC. 4p. (Embrapa-CNPGC. *Comunicado Técnico*, 37).
- Peixoto, A.M.; Pedreira, C.G.S.; Moura, J.C.; Farias, V.P. 2001. A Planta Forrageira no Sistema de Produção. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM 17.

- Pereira, J. M. *et al.* 2009. Productivity of *Brachiaria humidicola* pastures in the Atlantic forest region of Brazil as affected by stocking rate and the presence of a forage legume. Nutrient cycling in agroecosystems, v. 83, n. 2, p. 179-196.
- Peres, R. M. *et al.* 2010. Manejo de campos de produção de sementes de *Brachiaria humidicola* “comum”: I - efeito de doses de nitrogênio. *Boletim de Indústria Animal*, v.67, n.1, p.27-34.
- Reid, R.L. *et al.* 1973. Studies on the nutritional quality of grasses and legumes in Uganda. I. Application of in vitro digestibility techniques to species and stages of growth effects. *Tropical Agriculture*, v.50, n.1, p.1-14.
- Rendle, A. B. 1911. Monocotyledons. *The Journal of the Linnean Society of London.*, v. 40, p. 207-35.
- Reyes-Purata, A. *et al.* 2009. Producción de materia seca y concentración de proteína en 21 genotipos del pasto húmedo *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweick. *Universidad y Ciencia Tropico Húmedo*, v. 25, n. 3, p.213-224.
- Rezende, C.P. *et al.* 2003. Alelopatia e suas interações na formação e manejo de pastagens. *Boletim Agropecuário*, v. 54, p. 1-55.
- Ribeiro, R. C. 2012. Considerações sobre a química de *Brachiaria humidicola* e efeitos alelopáticos sobre leguminosas tropicais. Tese (Doutorado). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 123p.
- Ribeiro, R. C. 2006. Estabelecimento de leguminosas em pastagens de *Brachiaria humidicola*: variações sazonais de atributos do dossel vegetativo. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro. 52 p.
- Santana, J. R. *et al.* 1993. Persistência e qualidade proteica da consorciação *Brachiaria humidicola* – *Desmodium ovifolium* cv. Itabela sob diferentes sistemas e intensidade de pastejo. *Pasturas Tropicales*, v. 15, n. 2, p. 2-8.
- Seiffert, N.F. Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria*. Campo Grande. Embrapa-CNPGC. 1980. 48p.
- Serrão, E.A.S. *et al.* Quicuí da Amazônia: Um exemplo de impacto de pesquisa. Belém: Embrapa-CPATU.1981 b, 22p.
- Silva, J.M. *et al.* 1991. Efeitos da suplementação da *Brachiaria humidicola*, durante a seca, no desenvolvimento de potrancas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: SBZ. p.363.
- Simão Neto, M.; Serrão, E.A.S. 1974. O capim Quicuí da Amazônia (*Brachiaria* sp.). Belém: IPEAN. p. 1-17, (IPEAN, *Boletim Técnico*, 58).
- Sotomayor-Rios, E.J. *et al.* 1981. Effect of three harvest intervals on the yield and protein content of ten *Brachiaris*. *J. Agric. Universidad del Puerto Rico*, v. 65, n.2, p.147-53.
- Souza, F. H. D de. 2001. Produção de sementes de gramíneas forrageiras tropicais. São Carlos: Embrapa Sudeste. 43p.
- Souza Filho, A. P. S. *et al.* 2005. Aleloquímico produzido pela gramínea forrageira *Brachiaria humidicola*. *Planta Daninha*, v. 23, p. 25-32.
- Souza Filho, A. P. S. *et al.* 1992. Desempenho agrônomico de gramíneas forrageiras em condições de campo cerrado do Amapá, Brasil. *Pasturas Tropicales*, v.14, n.1, p.17-21.

- Subbarao, G.V. *et al.* 2009. Evidence for biological nitrification inhibition in *Brachiaria pastures*. *PNAS*, v. 25, p.1-6.
- Tosello, J.; Atalla, I.M.P. 1977. Sem dormência as sementes de "*Brachiaria humidicola*". *C. Agropecuaria*, v. 322, n.6.
- Tosello, J.; Atalla, L. M. P. 1978 . Observações sobre duas espécies de *Brachiaria*, *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, em condições de laboratório. Campinas: CATI. n. 8, 3p.
- Urriola, D. 1987. Plantas forrajeras para el trópico panameño pasto humidicola (*Brachiaria humidicola*, Rendle, Schweicherdt). In: Aspectos técnicos de la producción de forraje y leche en Panamá. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP). Panamá, PA.13 p.
- Valle, C. B. *et al.* 2012. Gênero *Brachiaria*. In: Fonseca, D. M.. Martuscello, J. A. (Ed). *Plantas forrageiras*. Viçosa: UFV, p. 30-77.
- Willoughby, W. M. 1959. Limitations to the animal production imposed by seasonal fluctuations in pasture by management procedures. *Australian Journal of Agriculture Research*, v. 10, p. 248-268.
- Loureiro, M. De F.; Boddey, R.M. 1988. Balanço de nitrogênio em quatro gramíneas do gênero *Brachiaria*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.23, n.12, p.1343-1353.
- Sotomayor-Ríos, E. J. *et al.* 1986. Effect of three harvest intervals on the yield and protein content of ten *Brachiaris*. *Journal of Agriculture of University of Puerto Rico*, v.65, n.2, p.147-153.

CAPÍTULO 16

Urochloa mutica (Syn. *Brachiaria mutica*), *Urochloa radicans* (Syn. *Brachiaria radicans*), *U. mutica* x *U. radicans* (Syn. *Brachiaria mutica* x *Brachiaria radicans*)

Alan Figueiredo de Oliveira, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Gustavo Henrique Silva Camargos, João Vitor Araújo Ananias, Alex de Matos Teixeira, Luana Teixeira Lopes, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Ângela Maria Quintão Lana, Felipe Antunes Magalhães, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires e Guilherme Lobato Menezes

RESUMO

Urochloa mutica (Syn. *Brachiaria mutica*) (capim-angola), *Urochloa radicans* (Syn. *Brachiaria radicans*) (tanner grass) e o híbrido de *Urochloa mutica* e de *Urochloa radicans* (capim-tangola) são espécies de gramíneas distribuídas mundialmente em regiões tropicais e subtropicais. Essas gramíneas apresentam a resistência ao encharcamento prolongado como a principal característica. Devido à disponibilidade de gramíneas com melhor valor nutricional e mais produtivas para locais bem-drenados, essas espécies geralmente são cultivadas apenas em locais com solos úmidos, onde espécies mais produtivas não podem ser cultivadas. Apresentam boa composição química e permitem bom desempenho animal. São forrageiras que podem apresentar altas concentrações de oxalato e nitrato e intoxicar os animais, o que torna necessário monitoramento periódico dos animais nos pastos. Dessa forma, consistem em uma alternativa para o aproveitamento de áreas encharcadas dentro das fazendas.

Urochloa mutica (Syn. *Brachiaria mutica*)

Nome científico: *Urochloa mutica* (Syn. *Brachiaria mutica*).

Nome comum: capim-angola.

INTRODUÇÃO

Urochloa mutica (Syn. *Brachiaria mutica*), que já foi classificada como *Panicum purpurascens* ou *Panicum barbinoide*, é popularmente conhecida como capim-angola, capim-bengo, capim-fino ou paragrass. Trata-se de uma forrageira perene e estolonífera da família Poaceae. De acordo com Barkworth *et al.* (2003), essa planta apresenta lâminas foliares com 7,5 a 35 cm de comprimento, 4 a 20 mm de largura e são glabras ou esparsamente pilosas em ambas as superfícies. As panículas têm 10 a 25 cm de comprimento, cinco a 10 cm de largura e são piramidais. Os colmos têm até cinco metros de comprimento, são longos, decumbentes, com nós vilosos enraizando-se nos nós inferiores. *Urochloa mutica* é nativa de áreas tropicais do oeste e do norte da África (Parsons, 1972), mas atualmente é amplamente distribuída em regiões tropicais e subtropicais de todos os continentes.

Urochloa mutica pode ser propagada por semente, mas a forma mais comum em sistemas produtivos é a dispersão por estolões. O plantio pode ser feito em sulcos espaçados de 0,5 a 1 m ou distribuindo-se as mudas homoganeamente e incorporando-as ao solo por meio de gradagem (Alvim *et al.*, 2002). Essa planta é extremamente adaptada a áreas maldrenadas ou com inundações sazonais (Hannan-Jones e Csurhes, 2012). Guenni *et al.* (2002) avaliaram a dispersão em profundidade das raízes de cinco espécies de *Urochloa* (*Urochloa brizantha*, *Urochloa decumbens*, *Urochloa dictyoneura*, *Urochloa humidicola* e *Urochloa mutica*) e observaram que *Urochloa mutica* apresentou melhor dispersão em estratos mais profundos em relação às outras espécies. Segundo os autores, esse padrão de distribuição de raízes pode implicar menor competição interna das raízes e maior capacidade de utilizar fontes de água em diferentes profundidades. Tais resultados mostram maior adaptabilidade dessa espécie em regiões úmidas (Dwari e Mondal, 2011). Assim, essa planta suporta bem inundações e tem grande resistência à lâmina d'água permanente, mas não pode ser totalmente coberta por longos períodos.

No Brasil, essa forrageira se adapta bem em todo o território e produz melhor em regiões com mais de 1.200 mm anuais de precipitação pluviométrica ou em áreas com alta umidade. Para Alvim *et al.* (2002), *Urochloa mutica* prefere solos de média a alta fertilidade e de baixada (com

maior teor de umidade). A utilização dessa espécie pode ser feita por pastejo direto, corte e fornecimento direto no coxo, feno ou silagem.

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

Urochloa mutica apresenta alto potencial produtivo em regiões com solo de alta umidade ou encharcado, condições que limitam o crescimento de outras gramíneas tropicais como as dos gêneros *Pennisetum* e *Megathyrsus*. Pandey *et al.* (2011) avaliaram *Megathyrsus maximus*, *Urochloa mutica* e capim-napier (*Pennisetum purpureum*) em sistema silvipastoril com coco (*Cocos nucifera*), em clima tropical úmido submetido a 0, 60, 80 ou 120 kg N/ha. Os autores observaram produção de forragem de 7.460 a 18.800 kg MS/ha/ano em *Megathyrsus maximus*, de 7.180 a 17.300 kg MS/ha/ano em *Urochloa mutica* e de 6.240 a 24.600 kg MS/ha/ano no capim-napier, entre as doses de zero e 120 kg N/ha no sistema silvipastoril. Já no pleno sol, a produção de forragem foi de 8.810 a 22.000 kg MS/ha/ano em *Megathyrsus maximus*, de 8.100 a 21.100 kg MS/ha/ano em *Urochloa mutica* e de 9.930 a 32.100 kg MS/ha/ano no capim-napier. Esses resultados mostraram que *Urochloa mutica* tem boa capacidade de resposta à adubação nitrogenada em sistemas produtivos. Além disso, *Urochloa mutica* tem capacidade produtiva semelhante a outras forrageiras de alto potencial produtivo, em sistema silvipastoril, e um pouco inferior, em condições de sol pleno. Tais resultados caracterizam essa forrageira como boa estratégia para sistemas produtivos, principalmente em locais onde espécies sensíveis ao encharcamento não se desenvolvem.

Hare *et al.* (1999) avaliaram o desempenho de *Urochloa mutica* em solos sazonais (verão com encharcamento e inverno seco) e submetida a cortes a cada 45 dias e observaram produções de 15.800 kg MS/ha/ano no primeiro ano e de 28.500 kg MS/ha/ano no segundo ano. Valores semelhantes foram observados por Zemene *et al.* (2020), que avaliaram o potencial produtivo de *Urochloa mutica* plantada com 15, 30 ou 45 cm entre plantas dentro da linha (linha espaçada com 0,5 m) e cortada com 60, 90 ou 120 dias após plantio. *Urochloa mutica* produziu até 8.590, 14.800 e 20.200 kg MS/ha com 60, 90 e 120 dias, respectivamente. Essas altas produções de matéria seca indicam o alto potencial produtivo dessa forrageira. A maior densidade de plantas durante o plantio também aumentou a produção de matéria seca, o que indica a necessidade de utilizar quantidade

de mudas adequada para cobrir o solo durante o plantio como estratégia para garantir boa formação do pasto e atingir altas produtividades.

A utilização de espécies mais resistentes a altos teores de umidade no solo pode ser uma estratégia para destinação de efluentes provenientes de sistemas produtivos (Sahoo *et al.*, 2017). Valencia-Gica *et al.* (2012) avaliaram o desempenho produtivo de *Pennisetum purpureum*, de *Urochloa mutica*, de *Cynodon nlemfuensis* e de *Paspalum atratum* irrigados com efluente de sistemas produtivos e submetidos a cortes mensais e observaram maiores produções de forragem em *Urochloa mutica* e em *Pennisetum purpureum*, com produções de 43.000 e 57.000 kg MS/ha/ano, respectivamente. Os autores ressaltaram que a alta produtividade, a alta capacidade de remover nutrientes do efluente, o aceitável valor nutricional, a persistência em ambientes úmidos e a facilidade de implantação dessas espécies permitem que elas sejam utilizadas para aumentar o aproveitamento dos nutrientes provenientes de sistemas produtivos e para reduzir o impacto ambiental desses sistemas.

Composição química

As gramíneas tropicais apresentam processo acelerado de lignificação dos tecidos quando atingem a maturidade fisiológica. Zemene *et al.* (2020) avaliaram a composição química de *Urochloa mutica* submetida a três espaçamentos de plantio e a três idades de corte. Os autores observaram teor médio de proteína bruta (PB) de 13,5% MS com 60 dias, 9,46% MS com 90 dias e 6,19% MS com 120 dias. A mesma tendência de redução do valor nutricional foi observada nos teores de fibra em detergente neutro (FDN), de fibra em detergente ácido (FDA) e de lignina, que aumentaram de 68,6; 34,2 e 4,17% MS com 60 dias para 71,0; 36,2 e 4,43% MS com 120 dias de crescimento. Tais resultados mostraram o alto valor nutricional de *Urochloa mutica* principalmente quando utilizada em estágio fisiológico jovem (Dong *et al.*, 2008). Essa redução do valor nutricional com o aumento da idade da planta indica a necessidade de utilizar a planta jovem na alimentação animal.

Guenni *et al.* (2002) avaliaram a composição química de cinco espécies de *Urochloa* e observaram que *Urochloa mutica* apresentou teores de proteína bruta 67% superior, de lignina 18% superior e de digestibilidade *in vitro* da matéria seca 7% inferior em relação às outras espécies

(Tabela 1). Esses resultados demonstraram que a *Urochloa mutica* apresenta composição química semelhante a outras espécies de *Urochloa* e pode ser utilizada em sistemas de produção. Hare *et al.* (1999) observaram teor médio de PB de 9,81% MS em *Urochloa mutica* e Pandey *et al.* (2011) observaram teores de PB de 9,51; 9,48 e 8,55% MS em *Megathyrsus maximus*, em *Urochloa mutica* e no capim-napier (*Pennisetum purpureum*), respectivamente. Esses resultados confirmam que *Urochloa mutica* tem valor nutricional semelhante a outras forrageiras normalmente utilizadas em regiões tropicais. Valencia-Gica *et al.* (2012) avaliaram a composição química de *Pennisetum purpureum*, de *Urochloa mutica*, de *Cynodon nlemfuensis* e de *Paspalum atratum* e também observaram valores semelhantes entre as espécies.

Tabela 1. Composição química de cinco espécies de *Urochloa*

Espécie de <i>Urochloa</i>	PB (% MS)	P (% MS)	K (ppm)	Lignina (% MS)	DIVMS (% MS)
<i>Urochloa brizantha</i>	5,94	0,12	117	6,44	39,6
<i>Urochloa decumbens</i>	6,09	0,17	96,5	6,33	44,0
<i>Urochloa mutica</i>	10,9	0,17	136	7,72	40,8
<i>Urochloa humidicola</i>	8,25	0,18	154	6,66	46,2
<i>Urochloa dictyoneura</i>	6,38	0,19	130	6,74	46,3

PB = proteína bruta, P = fósforo, K = potássio, DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca, MS = matéria seca. Fonte: Adaptado de Guenni *et al.* (2002).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Urochloa mutica é uma planta de alta palatabilidade (Alvim *et al.*, 2002) e pode ser utilizada como pasto, cortada e fornecida no cocho, como feno ou como silagem. A utilização como pasto pode ser realizada em pastejo rotacionado, com carga animal entre um a dois animais por hectare no verão. Geralmente se utiliza altura de entrada dos animais de 60 a 80 cm e altura de saída de 30 a 40 cm, com intervalo de pastejo de aproximadamente 35 dias. Por ser uma planta estolonífera, ela é altamente resistente ao pisoteio. É importante manter o manejo adequado do pasto para evitar que a planta desenvolva colmos grandes e forme macegas, o que pode ser alcançado com o ajuste da carga animal durante o pastejo.

Lucci *et al.* (1972) observaram produções de 10,7 kg de leite/vaca/dia em vacas mantidas em regime exclusivo em pastagem de *Urochloa mutica*. Alvim *et al.* (1995) avaliaram a produção de leite de vacas em pastagem de *Urochloa mutica* com três manejos distintos: com disponibilidade de forragem de 1.700 kg/ha na seca e de 2.000 kg/ha nas águas e sem adubação; com disponibilidade igual ao tratamento anterior e com adubação de 125 kg/ha de nitrogênio e 80 kg/ha de potássio; ou com disponibilidade de 2.600 kg/ha na seca e 2.900 kg/ha nas chuvas com a mesma adubação do tratamento anterior. A produção de leite e a capacidade de suporte estão apresentadas na Tabela 2. De forma geral, observa-se boa resposta de *Urochloa mutica* à adubação, com aumento médio de 31,3% na produção de leite e de 27,6% na capacidade de suporte. Neste estudo, a pastagem apresentou baixa digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) e teores medianos de PB, o que indica a necessidade de manejar a pastagem mais jovem para oferecer forragem de melhor qualidade aos animais. Além disso, é preciso complementar a dieta dos animais com alimento concentrado, a fim de suprir a deficiência nutricional do pasto.

Tabela 2. Produção de leite e capacidade de suporte de vacas em pasto de *Urochloa mutica* na época seca e nas águas

Época	Baixa oferta de forragem e sem adubação (T1)	Baixa oferta de forragem e com adubação (T2)	Alta oferta de forragem e com adubação (T3)
Produção de leite (kg/vaca/dia)			
Seca	6,1	8,3	8,2
Águas	7,2	9,1	9,7
Capacidade de suporte (vacas/ha)			
Seca	1,5	1,8	1,5
Águas	1,7	2,3	1,8

T1 = 1.700 kg MS /ha na seca e 2.000 kg MS/ha nas águas sem adubação; T2 = 1.700 kg MS/ha na seca e 2.000 kg MS/ha nas águas com adubação; T3 = 2.600 kg MS/ha na seca e 2.900 kg MS/ha nas chuvas com adubação. Fonte: Adaptado de Alvim *et al.* (1995).

Perin *et al.* (2009) avaliaram um sistema de produção de bovinos de corte na Região Amazônica baseado em pastagem de *Urochloa mutica* manejada sob pastejo rotativo (três a cinco dias de ocupação e 15 a 25 dias de descanso). A capacidade de suporte média foi de 3,8 UA por

hectare, o ganho médio diário de 1,3 kg/animal/dia e o ganho total por área de 999 kg/ha/ano, o que, segundo os autores, ocorreu devido à maior biomassa de forragem disponível (4,7 vezes maior) comparado com o sistema tradicional. Os autores destacaram que essa produção é muito superior à normalmente utilizada na região, o que indica que o uso dessa forrageira é uma boa alternativa para aumentar a produção animal na região.

A utilização como feno pode ser realizada, porém a planta deve ser cortada ainda jovem para manter alto valor nutricional. A utilização como silagem também pode ser realizada como forma de aproveitar a forragem. Hanagasaki (2020) avaliou o perfil fermentativo da silagem de uma mistura de capim-de-Rhodes (*Chloris gayana*) com *Urochloa mutica* após murcha de um dia. Os perfis fermentativo e microbiológico estão apresentados na Tabela 3. Embora a silagem tenha apresentado pior perfil fermentativo que silagens de milho ou sorgo, a ausência de ácido butírico, de clostrídios, de fungos e de leveduras indica que a silagem foi bem fermentada. Esses resultados apontam que a produção de silagem pode ser uma estratégia para armazenar e aproveitar essa forrageira. Além disso, o alto pH e a baixa concentração de ácidos orgânicos podem ser melhorados pela utilização de aditivos.

Singh *et al.* (1983) avaliaram o perfil fermentativo de silagens de *Urochloa mutica* submetidas à murcha, por aproximadamente 24 horas, e observaram teor de MS de 14,5 na forragem verde e de 28,9 na silagem. Esse resultado mostra que é fundamental expor a forragem à murcha para reduzir a umidade e melhorar o perfil fermentativo. Além disso, a silagem apresentou pH de 4,6, NH₃-N de 0,723% MS, ácido lático de 0,22% MS, ácido acético de 5,82% MS e ácido butírico de 0,8% MS, o que indica que a ensilagem pode ser uma estratégia para armazenar e aproveitar essa forrageira. Outro aspecto relevante desse estudo foi a redução do teor de nitrato de 3,07 na forragem verde para 0,093% MS na silagem, o que pode reduzir os riscos de intoxicação com a utilização dessa forrageira.

Urochloa mutica pode desencadear o desenvolvimento da patologia conhecida como “cara inchada” em categorias de animais de grande exigência nutricional, como vacas em lactação, bezerros em crescimento e potros, devido aos altos conteúdos de oxalato. De forma sucinta, o oxalato se liga ao cálcio, tornando-o indisponível para o animal. Esse déficit de cálcio faz com que o animal desenvolva mecanismo de utilização do cálcio presente nos ossos, processo que leva ao aparecimento de inchaço na face dos animais.

Tabela 3. Qualidade fermentativa e análise microbiológica de silagem de capim-de-Rhodes + *Urochloa mutica*, sorgo ou milho

Variável	Rhodes + <i>U. mutica</i>	Sorgo	Milho
<i>Qualidade de fermentação</i>			
Matéria seca (%FM)	46,5	34,9	36,5
pH	5,25	4,68	4,43
Ácido lático (%MS)	0,14	0,42	0,60
Ácido acético (%MS)	0,06	0,09	0,06
Ácido propiônico (%MS)	Nd	Nd	Nd
Ácido butírico (%MS)	Nd	Nd	Nd
Nitrogênio amoniacal (%MS)	0,44	0,11	0,04
<i>Contagem microbiana</i>			
Bactéria ácido-lática	4,59	5,23	6,28
Clostrídios	Nd	Nd	Nd
Escherichia	1,48	Nd	Nd
Fungos	Nd	Nd	Nd
Leveduras	Nd	4,38	5,48
Bactéria aeróbia	3,08	4,60	4,36

Nd = não detectado. Fonte: Adaptado de Hanagasaki (2020).

A intoxicação por nitrato também pode ocorrer em animais em pastejo de *Urochloa mutica* (Álvarez, 2017). O nitrato em altas concentrações pode desencadear alterações hematológicas, como aumento do volume de eritrócitos e redução da contagem de leucócitos. Entretanto, de acordo com Gava *et al.* (2010), essa alteração é mais comum em animais ingerindo *Urochloa radicans* e há baixa ocorrência em animais ingerindo *Urochloa mutica*.

***Urochloa radicans* (Syn. *Brachiaria radicans*)**

Nome científico: *Urochloa radicans* (Syn. *Brachiaria radicans*).

Nomes comuns: *Tanner grass*, braquiária do brejo.

INTRODUÇÃO

Urochloa radicans (Syn. *Brachiaria radicans*), também conhecida como *Urochloa arrecta*, é uma espécie popularmente conhecida como “tanner grass”, “Braquiária tóxica” ou “Braquiária do brejo”. Essa espécie tem folhas verdes escuras, luminosas, glabras e lisas. *Urochloa radicans* é uma planta perene, estolonífera e rizomatosa, com crescimento prostrado. Segundo Sotomayor-Ríos *et al.* (1970), essa planta produz folhas divergentes que gradualmente se tornam mais curtas em direção à base e ao ápice do caule. A inflorescência é uma panícula alongada, produzida por oito a 10 racemos semelhantes, e as espículas têm de dois a 5,5 cm de comprimento.

Essa planta é altamente adaptada a solos encharcados e de alta fertilidade, embora cresça em solos bem-drenados e de baixa fertilidade. *Urochloa radicans* é distribuída mundialmente em regiões de climas tropical e subtropical. O plantio é realizado por meio de mudas, com a distribuição uniforme de aproximadamente 2.000 kg/ha e incorporação das mudas com gradagem.

Desempenho forrageiro

Existem poucos estudos sobre *Urochloa radicans*, provavelmente devido à ocorrência de casos de intoxicação por nitrato. Simão Neto e Serrão (1974) relataram produções de matéria seca de 17.300, 18.400 e 19.100 kg/ha/ano em *Urochoa radicans* em três anos. Xavier *et al.* (2002) afirmaram que *Urochoa radicans* tem bom potencial para produção de forragem e produz, em média, 12.000 kg MS/ha/ano quando bem manejada e adubada. Garcia *et al.* (2017) avaliaram a produção de *Urochoa radicans* submetida a corte após 30, 60 ou 90 dias do plantio e observaram produção de matéria seca média de 0,928 kg/ha, 1.020 kg/ha e 1.190 kg/ha, respectivamente. Esses resultados mostram que *Urochloa radicans* pode ser utilizada como forrageira com bom potencial produtivo para o aproveitamento de áreas encharcadas.

Composição química

De forma semelhante, *Urochloa mutica* e *Urochloa radicans* também apresentam composição química que pode ser considerada adequada para o fornecimento para animais. Goes *et al.* (2003A) avaliaram a composição química de *Urochloa radicans* e observaram teor de MS

de 11,5%, de PB de 8,92% MS, de FDN de 76,2% MS, de FDA de 42,8% MS, de lignina de 10,7% MS e de DIVMS de 58,1% MS. Valores semelhantes foram observados por Goes *et al.* (2003B), que encontraram DIVMS de 52,5 a 61,0% MS, PB de 5,8 a 9,2% MS, FDN de 68,6 a 76,3% MS, FDA de 34,6 a 42,7% MS e lignina de 5,03 a 9,21% MS. Andrade *et al.* (2009a) avaliaram *Urochloa radicans* no estado do Acre e observaram PB de 12,4% MS, PDIN de 32,5% N, PIDA de 6,55% N, FDN de 68,3, FDA de 34,3 e lignina de 3,63. Garcia *et al.* (2017) verificaram teor de PB entre 13,2 e 14,3% MS com 30 dias de crescimento e de 14,0 a 15,1% MS com 90 dias de crescimento, bem como teor de FDN de 72,3 a 78,2% MS com 30 dias e 75,1 a 77,3% MS com 90 dias de crescimento, o que indica que essa gramínea mantém o valor nutricional por até 90 dias de crescimento.

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Embora existam poucos estudos sobre o desempenho animal em pastos de *Urochloa radicans*, alguns estudos mostraram que essa forrageira pode propiciar bom desempenho animal. Goes *et al.* (2003A) avaliaram o desempenho de novilhos Nelore em pastos com 80% de “braquiária do brejo” (*Urochloa radicans*) e 20% de capim-gordura (*Melinis minutiflora*), suplementados com sal mineral, suplementados com sal proteinado à base de milho, farelo de trigo e ureia ou suplementados com sal proteinado à base de farelos de trigo e soja, e observaram GMD de 0,6 kg/animal/dia, 0,76 kg/animal/dia e 0,88 kg/animal/dia, respectivamente. Os autores relataram a ocorrência de problemas de saúde, como urina com coloração escura, fezes diarreicas, debilidade, andar desequilibrado, mucosas pálidas e micção frequente. Esses sinais clínicos ocorrem devido a altas concentrações de nitrato nessa forrageira, o que pode ter interferido no ganho de peso de certos animais. Entretanto, os ganhos de peso foram satisfatórios e indicam que *Urochloa radicans* pode ser empregada, mesmo que parcialmente, na dieta de bovinos como estratégia para utilizar áreas de solo de alta umidade. Rufino *et al.* (2005) avaliaram o ganho de peso de cordeiros alimentados com feno de andrequicé (*Leersia hexandra* S.W.) e *Urochloa radicans* com a proporção de 1:1 e observaram GMD de 162 a 222 g/dia. Os autores afirmaram que a utilização parcial de *Urochloa radicans* permite bom desempenho de cordeiros.

Xavier *et al.* (2002) verificaram teor de nitrato de 300 mg/kg MS a 900 mg/kg MS em *Urochloa radicans* e apenas 50 mg/kg MS de nitrato em outras espécies de *Urochloa*. Já Andrade

et al. (2009a) observaram teor máximo de nitrato de 227 a 230 mg/kg MS na *Urochloa radicans* cultivada no estado do Acre, e não constataram sinais clínicos de intoxicação. Tais valores são muito inferiores ao limite de segurança para plantas forrageiras (1.000 a 1.200 mg/kg) de acordo com Thomas e Schneider (2005). Esses resultados indicam que, em certas ocasiões, a utilização dessa forrageira não oferece risco de intoxicação de ruminantes por excesso de nitrato. Para Tokarnia *et al.* (2002), existe um ou mais princípios tóxicos ainda não identificados, além do excesso de nitrato, responsáveis pela anemia hemolítica em animais pastejando essa gramínea. Portanto, em termos práticos, os animais devem ser monitorados quanto a esses sinais clínicos e, caso apresentem sinais de intoxicação, a frequência de pastejo nesses pastos deve ser reduzida.

Gava *et al.* (2010) avaliaram dados epidemiológicos e clínico-patológicos de bovinos alimentados com 50, 75 ou 100% da dieta formada com *Urochloa radicans*. Os animais com 50% de inclusão não apresentaram sinais clínicos, os com 75% de inclusão apresentaram sinais moderados e os animais com 100% de inclusão tiveram hemoglobinúria, diarreia, mucosas vermelho-escuras e recuperação após suspensão da ingestão da planta. Exames de sangue e urina revelaram anemia, hemoglobinúria e proteinúria. A histopatologia de material coletado de bovinos que morreram pela doença espontânea revelou necrose hepática coagulativa e paracentral e nefrose hemoglobinúrica. Esses resultados mostram que *Urochloa radicans* pode ser utilizada parcialmente na dieta de bovinos e reforça a necessidade de monitorar os animais e suspender o uso em caso do aparecimento de sinais clínicos.

***Urochloa mutica* x *U. radicans* (Syn. *Brachiaria mutica* x *B. radicans*)**

Nome científico: *Urochloa mutica* x *U. radicans* (Syn. *Brachiaria mutica* x *B. radicans*).

Nome comum: capim-tangola.

INTRODUÇÃO

O capim-tangola é um híbrido resultante do cruzamento natural entre *Urochloa radicans* (Syn. *Brachiaria radicans*) e *Urochloa mutica* (Syn. *Brachiaria mutica*). Trata-se de uma gramínea perene, estolonífera, de crescimento prostrado, que enraíza fortemente quando seus nós

entram em contato com o solo. O capim-tangola também se adapta bem em áreas úmidas, mas avança mais sob as áreas secas de meia encosta que o capim-angola. O capim-tangola possui colmo verde-arroxeadado, comprimento médio do entrenó de 8,9 cm e diâmetro do entrenó médio de 4,1 mm. As faces inferior e superior da folha têm poucos pelos, a lâmina foliar, em média, tem 13,9 cm de comprimento e largura de 1,5 cm. Esse capim possui poucos pelos na bainha e nos nós e a bainha tem em média 8,8 cm de comprimento. O racemo tem, em média, 5,2 cm, com nove racemos na inflorescência; as espiguetas têm inserção simples e com 3,1 mm de comprimento (Andrade *et al.*, 2009b).

O capim-tangola é uma gramínea de clima tropical quente e úmido, desenvolve-se bem em temperaturas acima de 15°C, é sensível ao frio e à geada, adapta-se bem em regiões de até 1.000 m acima do nível do mar e com precipitação anual superior a 1.250 mm, podendo persistir em áreas com precipitação de 900 mm por ano (Andrade *et al.*, 2009a). A forrageira apresenta boa resposta à adubação nitrogenada e potássica (Andrade *et al.*, 2010). Andrade *et al.* (2009C) avaliaram a produção do capim-tangola adubado com 100, 250, 400 ou 550 kg N/ha e observaram aumento médio de produção de MS de 2.250 para 3.100 kg/ha e um corte com 35 dias de crescimento, o que evidencia a capacidade dessa forrageira de responder à adubação.

Desempenho forrageiro

Viana *et al.* (2004) observaram produção de MS de 26.000 kg MS/ha/ano no capim-tangola consorciado com amendoim forrageiro em solo de várzea, em Minas Gerais. Rodrigues *et al.* (2011A) analisaram produção de matéria seca entre 10.400 a 11.200 kg/ha no capim-tangola submetido a quatro cortes intervalados de 35 dias. Figueiredo *et al.* (2016) examinaram produção de MS de 0,770 e 1.170 kg/ha no capim-tangola com 21 ou 28 dias de crescimento. Queiroz *et al.* (2012) avaliaram a produção dos pastos de *Paspalum atratum* cv. Pojuca, *Urochloa humidicola* cv. Llanero e capim-tangola de novembro de 2003 a maio 2004, em Minas Gerais, e constataram produção de 4.300, 4.010 e 4.200 kg MS/ha, respectivamente. Esses resultados mostram que o capim-tangola apresenta produção semelhante a outras forrageiras normalmente utilizadas no Brasil.

Composição química

O capim-tangola apresenta bom valor nutricional, principalmente quando manejado adequadamente e a planta é utilizada ainda jovem (Andrade *et al.*, 2010). Rodrigues *et al.* (2011B) observaram teor de PB de 8,96% MS, FDN de 65,9% MS e FDA de 36,9% MS. Andrade *et al.* (2009a) verificaram teores de PB de 13% MS, PDIN de 32,5% N, PIDA de 6,55% N, FDN de 68,4% MS, FDA de 34,5 % MS e lignina de 3,37% MS. Valores semelhantes foram constatados por Queiroz *et al.* (2012), com valor nutricional da folha do capim-tangola superior ao de *Paspalum atratum* cv. Pojuca e ao de *Urochloa humidicola* cv. Llanero (Tabela 4). Esses resultados mostram que o capim-tangola apresenta bom valor nutricional e pode ser utilizado na nutrição animal.

Tabela 4. Composição química das folhas e dos colmos de *Paspalum atratum* cv. Pojuca, *Urochloa humidicola* cv. Llanero e do capim-tangola

	Tipo de forragem		
	Pojuca	<i>Humidicola</i>	Tangola
<i>Folha</i>			
PB	9,0b	9,7b	15,4a
FDN	74,4 ^a	76,4a	70,5b
<i>Colmo e bainha</i>			
PB	5,9 ^a	5,6 ^a	5,6a
FDN	76,5b	79,4a	79,0a
FDA	42,8b	45,2a	42,0b

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha não diferem pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade. PB - proteína bruta; FDN - fibra em detergente neutro; FDA - fibra em detergente ácido. Fonte: Queiroz *et al.* (2012).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Produções de 300 a 800 kg PV/ha/ano, ganhos de 0,8 a 1,0 kg/animal/dia e taxas de lotação de até três cabeças/ha foram relatados por Cook *et al.* (2005) em bovinos em pasto de capim-

tangola. Cosentino *et al.* (1993) observaram ganho de peso vivo anual médio de 325, 305, 372 kg/ha/ano em pastos de capim-tangola, em São Paulo. Valores inferiores foram observados por Silva *et al.* (1998), com os animais apresentando ganho de peso total de 127; 93,5 e 127 kg/ha/ano, em três anos seguidos, em pastos de capim-tangola, no estado de São Paulo. Em vacas leiteiras, Queiroz *et al.* (2012) avaliaram o efeito de *Paspalum atratum* cv. Pojuca, *Urocha humidicola* cv. Llanero e do capim-tangola sobre o desempenho. A taxa de lotação foi de 3,61; 3,4 e 2,88 UA/ha, a produção de leite foi de 7,59; 9,17 e 10,7 kg/va^a/dia e a produção por área foi de 28; 31,5 e 30 kg/ha/dia, nas três pastagens, respectivamente. Esses resultados mostraram que o capim-tangola permite desempenho semelhante a outras forrageiras.

Para Andrade *et al.* (2009a), o capim-tangola deve ser manejado em pastejo rotacionado, com altura de entrada de 40 a 45 cm na estação chuvosa e de 35 a 40 cm no período seco do ano. Já as alturas de saída devem variar de 20 a 25 cm durante a estação chuvosa e de 15 a 25 cm na época seca. Sob lotação contínua, deve-se procurar manter o pasto com altura média de 25 a 30 cm ao longo do ano. Sugere-se que seja adotado período de descanso, com variação de 28 a 35 dias, dependendo da velocidade de crescimento do pasto. Além disso, os módulos de pastejo rotacionado devem ser planejados com cinco a 10 piquetes.

Andrade *et al.* (2009a) observaram teores de nitrato de 158 a 172 mg/kg MS no capim-tangola, valores inferiores aos verificados no *tanner grass*. Não foram constatados sinais clínicos de intoxicação por nitrato nesse estudo. Tais resultados mostram que essa forrageira pode ser utilizada sem causar intoxicação. Entretanto, outros estudos relataram que pode acontecer intoxicação, principalmente com plantas novas e adubadas. Portanto, é necessário monitorar os animais e retirá-los do pasto caso apareçam sinais clínicos.

PRAGAS E DOENÇAS

Blissus sp.

Em 1975 foi descrita a ocorrência do percevejo *Blissus leucopterus* no estado de Minas Gerais, em pastagens de capim-tangola, capim-angola e tanner-grass. Esse percevejo, conhecido como “chinch bug”, é amplamente distribuído nos Estados Unidos e reconhecido por causar

grandes danos às culturas de milho, sorgo, trigo, cevada e pastagens (Valério, 2000). Entretanto, no Brasil a ocorrência de *Blissus leucopterus* foi descrita como uma espécie que não causa grandes danos a essas culturas. Tal diferença levou Valério *et al.* (1999) e Valério (2000) a afirmar que no Brasil não existe o percevejo *Blissus leucopterus*, mas sim o percevejo *Blissus antillus* em pastagens. Essa hipótese é corroborada pelo estudo de Fazolin *et al.* (2009), que observaram apenas *Blissus antillus* em pastagens de tanner-grass no estado do Acre.

As ninfas e os adultos sugam a seiva dos colmos e da base das touceiras de gramíneas e, quando estão em níveis populacionais elevados, essa remoção de seiva acarreta murcha e morte das plantas. Porém, a ocorrência dessa praga foi relatada em eventos isolados e, para Valério *et al.* (2015), o percevejo-das-gramíneas tem importância limitada e não resulta em grandes estragos nacionalmente nas pastagens nem representa risco a culturas como milho, sorgo e trigo.

Devido aos possíveis danos causados pelo *Blissus leucopterus*, o Ministério da Agricultura expediu a Portaria Ministerial 822, de 11 de outubro de 1976. Essa portaria estabeleceu medidas que incluíam a interdição das áreas plantadas com *Urochloa radicans*, a proibição da multiplicação e da entrada de partes vegetativas dessa forrageira em todo o território nacional e a erradicação do percevejo *Blissus* sp. Porém, como posteriormente ficou comprovado que não existia *Blissus leucopterus* no Brasil, essa portaria não se encontra como vigente no Serviço de Informação ao Cidadão, assim o plantio e a utilização de *Urochloa radicans* vêm sendo realizados no Brasil.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Urochloa mutica, *Urochloa radicans* e capim-tangola são as principais forrageiras utilizadas em ambientes com solo encharcado ou sujeitos a inundações. Essas gramíneas apresentam alta produtividade, bom valor nutricional e permitem bom desempenho animal. Tais espécies podem causar intoxicação nos animais, o que torna fundamental o monitoramento constante dos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, M. C. L. 2017. Estudio etnobotánico de plantas tóxicas para animales y toxicología de *Brachiaria* spp. en los Llanos Orientales de Colombia. *Departamento de Ciencias para la Salud Animal*.
- Alvim, M. J. *et al.* 1995. Produção de leite em pastagens de capim-angola e de setária. Embrapa Gado de Leite-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E).
- Alvim, M. J.; Botrel, M. D. A.; Xavier, D. F. 2002. Potencial forrageiro do capim-angola para produção de leite. Embrapa Gado de Leite - Comunicado Técnico (INFOTECA-E). Comunicado Técnico 24.
- Andrade, A. C. *et al.* 2010. Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido de gramíneas forrageiras sob irrigação e nitrogênio em Parnaíba, Piauí. Embrapa Roraima-Artigo em periódico indexado (ALICE).
- Andrade, A. C. *et al.* 2009C. Adubação nitrogenada e irrigação dos capins Tangola (*Brachiaria* spp.) e Digitaria (*Digitaria* sp.): massa de forragem e recuperação de nitrogênio. Embrapa Meio-Norte-Artigo em periódico indexado (ALICE).
- Andrade, C. M. S.; Hessel, C. E.; Valentim, J. F. 2009b. Valor nutritivo e fatores antinutricionais nos capins estrela-africana, tangola e tanner-grass nas condições ambientais do Acre. Embrapa Acre-Artigo em periódico indexado (ALICE).
- Andrade, C. M. S. *et al.* 2009a. Capim-tangola: gramínea forrageira recomendada para solos de baixa permeabilidade do Acre. Embrapa Acre-Livro técnico (INFOTECA-E).
- Barkworth, M. E.; Capels, K. M.; Long, S.; Piep, M. B. 2003. *Urochloa*. Flora of North America, volume 25. <http://herbarium.usu.edu/webmanual/>
- Cosentino, J. R.; Biondi, P.; Pedreira, J. V. S.; Schammass, E. A. 1993. Avaliação de capins sob pastejo em várzeas drenadas. *Boletim de Indústria Animal*, v. 50, n.1, p. 55-60.
- Cook, B. G. *et al.* 2005. Tropical forages: an interactive selection tool. Cali: CIAT; St. Lucia: CSIRO.
- Dong, N. T. K.; Van Thu, N.; Ogle, B.; Preston, T. R. 2008. Effect of supplementation level of water spinach (*Ipomoea aquatica*) leaves in diets based on para grass (*Brachiaria mutica*) on intake, nutrient utilization, growth rate and economic returns of crossbred rabbits in the Mekong Delta of Vietnam. *Livestock Research for Rural Development*, v. 20, n. 9.
- Dwari, S.; Mondal, A. K. 2011. Systematic studies (morphology, anatomy and palynology) of economically viable grass *Brachiaria mutica* (Forsskil) Stapf in Eastern India. *African Journal of Plant Science*, v. 5, n. 5, p. 296-304.
- Fazolin, M.; *et al.* 2009. Levantamento de insetos-praga associados aos capins tanner-grass, tangola e estrela-africana no Acre. Embrapa Acre-Artigo em periódico indexado (ALICE).
- Figueiredo, Y. F. *et al.* 2016. Produtividade do capim-tangola (*Brachiaria mutica* x *Brachiaria arrecta*) no outono sob diferentes níveis de adubação e descanso. *Nucleus*, v.13, n. 1, p. 7-14.
- Hare, M. D. *et al.* 1999. Performance of para grass (*Brachiaria mutica*) and Ubon paspalum (*Paspalum atratum*) on seasonally wet soils in Thailand. *Tropical Grasslands*, v. 33, p. 75-81.

- Garcia, J. B.; Fernandes, T. A.; Vaz, R. Z. 2017. Foliar fertilization effect on biomass production and nutrient uptake in grass tanner. *REDVET*, v. 18, n. 10.
- Gava, A. *et al.* 2010. Intoxicação espontânea e experimental por *Brachiaria radicans* (tanner-grass) em bovinos. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 30, p. 255-259. <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2010000300012>
- Goes, R. H. D. T. *et al.* 2003A. Desempenho de novilhos Nelore em pastejo na época das águas: ganho de peso, consumo e parâmetros ruminais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, p. 214-221.
- Goes, R. H. D. T. *et al.* 2003. Avaliação qualitativa da pastagem de capim tanner-grass (*Brachiaria arrecta*), por três diferentes métodos de amostragem. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 32, p. 64-69.
- Guenni, O.; Marín, D.; Baruch, Z. 2002. Responses to drought of five *Brachiaria* species. I. Biomass production, leaf growth, root distribution, water use and forage quality. *Plant and soil*, v. 243, n. 2, p. 229-241.
- Hanagasaki, T. 2020. Identification and characterization of lactic acid bacteria associated with tropical grass silage produced in Okinawa. *Tropical Grasslands-Forrajes Tropicales*, v. 8, n. 3, p. 234-249. doi: 10.17138/TGFT(8)234-249.
- Hannan-Jones, M.; Csurhes, S. 2012. Para grass - *Urichloa mutica*. Invasive species risk assessment., Australia: Queensland Department of Agriculture, Fisheries and Forestry. http://www.daff.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0004/65254/IPA-Para-Grass-Risk-Assessment.pdf.
- Queiroz, D. S. *et al.* 2012. Espécies forrageiras para produção de leite em solos de várzea. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 41, p. 271-280.
- Lucci, C. S.; Rocha, C. L.; Freitas, E. A. N. 1972. Produção de leite em regime exclusivo de pastagens de capim-fino e Napier. *Boletim da Industria animal*. v. 29, n. 1, p.45-51.
- Pandey, C. B.; Verma, S. K.; Dagar, J. C.; Srivastava, R. C. 2011. Forage production and nitrogen nutrition in three grasses under coconut tree shades in the humid-tropics. *Agroforestry Systems*, v. 83, n. 1, p. 1-12. doi: 10.1007/s10457-011-9407-2.
- Parsons, J. J. 1972. Spread of African pasture grasses to the American tropics. *Journal of Range Management*, v. 25, n. 1, p. 12-17.
- Perin, R.; Martins, G. C.; Muniz, S. R.; Linhares, G. M. 2009. Sistema de pastejo rotacionado intensivo como alternativa para a recuperação de áreas degradadas no estado do Amazonas. *Amazônia: Ciência & Desenvolvimento*, v. 4, n. 8.
- Rodrigues, B. H. N.; Andrade, A. C.; Magalhães, J. A. 2011B. Teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido de cinco gramíneas tropicais irrigadas e adubadas em Parnaíba, Piauí. Embrapa Meio-Norte-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E).
- Rodrigues, B. H. N.; Andrade, A. C.; Magalhães, J. A. 2011A. Produção de forragem de gramíneas tropicais irrigadas e adubadas com nitrogênio em Parnaíba, Piauí. Embrapa Meio-Norte-Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (INFOTECA-E).

- Rufino, S. R. M. 2005. Desempenho de cordeiros confinados e em pastejo submetidos a diferentes tipos de suplementação. 42 f. 2005. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Campina Grande, Patos.
- Sahoo, D. *et al.* 2017. Potential of *Brachiaria mutica* (Para grass) for bioethanol production from Loktak Lake. *Bioresource technology*, v. 242, p. 133-138.
- Silva, D. J. *et al.* 1998. Efeito da lotação e da pastagem na estacionalidade das larvas infectantes. *Boletim de Indústria Animal*, p. 55, n. 2, p. 175-183.
- Simão Neto, M.; Serrão, E. A. S. 1974. Capim quicuío da amazônia (*Brachiaria* sp.). Embrapa Amazônia Oriental-Artigo em periódico indexado (ALICE).
- Singh, A. P.; Prasad, J.; Rekib, A. 1983. Note on high-nitrate para grass (*Brachiaria mutica*) silage given to rabbits. *Animal Feed Science and Technology*, v. 9, n. 4, p. 325-331. Doi:0377-8401/83/\$03.00
- Sotomayor-Ríos, A.; Schank, S. C.; Woodbury, R. 1970. Cytology and taxonomic description of two *Brachiarias* (Congograss and Tannergrass). *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, v. 54, p. 390-400.
- Thomas, M.; Schneider, N. 2001. Nitrate toxicosis: how it works and how to cope with it. In: Launchbaugh, K. (Ed.) *Anti-quality factors in rangeland and pastureland forages*. Moscow: University of Idaho Printing and Design Services, p.28-33. Disponível em: ftw.nrcs.usda.gov/glti/. Acesso em: 17 fev. 2005.
- Tokarnia, C. H.; Döbereiner, J.; Peixoto, P. V. 2002. Plantas tóxicas do Brasil. Rio de Janeiro: Ed. Helianthus, 2000. 310 p. Poisonous plants affecting livestock in Brazil. *Toxicon*, v. 40, p. 1635-1660.
- Valencia-Gica, R. B.; Yost, R. S.; Porter, G. 2012. Biomass production and nutrient removal by tropical grasses subsurface drip-irrigated with dairy effluent. *Grass and forage Science*, v. 67, n. 3, p. 337-349. doi: 10.1111/j.1365-2494.2011.00846.x.
- Zemene, M.; Mekuriaw, Y. C.; Asmare, B. 2020. Effect of Plant Spacing and Harvesting Age on Plant Characteristics, Yield and Chemical composition of Para grass (*Brachiaria mutica*) at Bahir Dar, Ethiopia. *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, v. 53, n. 2, p. 137-145.
- Valério, J. R.; Vieira, J. M.; Valle, L. D. 1999. Ocorrência de *Blissus antillus* Leonard (Hemiptera: Lygaeidae: Blissinae) em pastagem no estado de Mato Grosso do Sul. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v. 28, p. 527-529.
- Valério, J. R. 2000. percevejo-das-gramíneas: *Blissus leucopterus* ou *Blissus antillus*?. Embrapa Gado de Corte-Séries anteriores (INFOTECA-E). Comunicado Técnico nº 43.
- Valério, J.; Reis, P.; De Lima, J. O. G. 2015. Percevejo-das-gramíneas, *Blissus? leucopterus*. Embrapa Gado de Corte-Capítulo em livro científico (ALICE).
- Xavier, D. F.; Carvalho, M. M.; Botrel, M. D. A.; Vilela, D. 2002. Características e potencialidades de pastagens de braquiárias para produção de leite. Embrapa Gado de Leite-Documents (INFOTECA-E).
- Viana, M. C. M.; Purcino, H. M. A.; Macêdo, G. A. R. 2004. Consorciação do *Arachis pinto* com capim-tangola (*Brachiaria mutica* x *Brachiaria radicans*) em área de várzea. In: REUNIÃO

ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande, MS.
Anais... Campo Grande, MS: SBZ; Embrapa Gado de Corte.

CAPÍTULO 17

Urochloa ruziziensis (Syn. *Brachiaria ruziziensis*)

Guilherme Lobato Menezes, Diogo Gonzaga Jayme, Lúcio Carlos Gonçalves, Matheus Anchieta Ramirez, Rafael Araújo de Menezes, Frederico Patrus Ananias de Assis Pires, Ana Luiza da Costa Cruz Borges, Alex de Matos Teixeira, Felipe Antunes Magalhães, Isabella Hoske Gruppioni Côrtes, Gustavo Henrique Silva Camargos, Luana Teixeira Lopes, João Vitor Araújo Ananias e Alan Figueiredo de Oliveira

RESUMO

Urochloa ruziziensis (Syn. *Brachiaria ruziziensis*) é uma gramínea amplamente difundida no Brasil, principalmente em sistemas de integração. A escolha dessa gramínea para integração ocorre pela melhor adaptação à sobressemeadura, pelo bom valor nutritivo aos animais e pelo fácil controle com herbicidas. Em sistemas de pastejo contínuo, no entanto, o manejo de *U. ruziziensis* é difícil, sobretudo pela alta susceptibilidade ao ataque de cigarrinhas. Além disso, *U. ruziziensis* não resiste a fortes geadas, o que inviabiliza sua utilização em locais frios. Essa gramínea também não se adapta a regiões alagadas ou maldrenadas, e isso impossibilita seu uso em locais com acúmulo de água. Ocorre, ainda, que, após queimadas, a rebrota é lenta e parte da pastagem não resiste e morre. Entre as espécies do gênero *Urochloa*, o capim-ruziziensis apresenta melhor valor nutricional. Entretanto, devido à menor capacidade produtiva, pode reduzir a taxa de lotação e a produção de arrobas nas propriedades. *Urochloa ruziziensis* tem excelente capacidade de cobertura e de alteração das propriedades físicas no solo. Por essa razão, propriedades com aptidão agrícola podem fazer a escolha dessa gramínea para proteger o solo e ainda permitir um ganho adicional com o pastejo de animais no período da entressafra.

Nome científico: *Urochloa ruziziensis* (Syn. *Brachiaria ruziziensis*).

Nomes comuns: Ruziziensis, capim-congo, braquiária-de-ruzizi, braquiária-ruziziensis, capim-ruziziensis.

ORIGEM

Urochloa ruziziensis é de origem africana, cultivada inicialmente no Congo, em condições úmidas não inundáveis. A espécie foi introduzida no Brasil em 1965, no IPEAN (Serrão e Neto, 1971).

DESCRIÇÃO

É uma gramínea com ciclo vegetativo perene, estolonífera e cresce na forma semidecumbente, adensando a cobertura do solo (Cook *et al.*, 2020). Possui folhas macias com pelos (pubescentes) em ambos os lados e com coloração verde mais clara. Essa espécie tem um odor semelhante ao *Melinis minutiflora* (capim-gordura). menor vigor de propagação quando comparada com *U. decumbens* e floresce mais tarde. *Urochloa ruziziensis* se assemelha à *U. decumbens*. Entretanto, tem sementes com pelos e menores, estolhos menos longos, mais pubescentes, com até nove racemos por inflorescência e possui a ráquis, geralmente, com coloração púrpura. A palatabilidade, assim como da *U. decumbens*, é considerada muito boa, independentemente do estágio de maturação (Serrão e Neto, 1971). A *Urochloa ruziziensis* floresce mais tarde (maio-agosto), o que mantém o valor nutricional da gramínea por maior tempo durante a seca.



Figura 1: Características morfológicas da panícula de *Urochloa ruziziensis*.

Fonte: Adaptado de Serrão e Neto, 1971 e Cook *et al.*, 2020.

Composição química e valor nutricional

A *Urochloa ruziziensis* pode apresentar menor concentração de fibra em detergente neutro (FDN) e maior concentração de proteína bruta (PB), o que pode ocasionar melhor valor nutricional quando comparada a gramíneas mais produtivas, como *U. brizantha*. Herrero *et al.* (2001) avaliaram a composição química de espécies de *U. brizantha*, *U. decumbens*, *U. humidicola* e *U. ruziziensis* cultivadas na região de Campo Grande, MS. Os autores observaram melhor valor nutricional nas pastagens de *U. ruziziensis*. A DIVMS foi 16,7; 4,5 e 16,7% maior que *U. brizantha*, *U. decumbens*, *U. humidicola*, respectivamente. O que possivelmente aumentou a digestibilidade foram as maiores concentrações de PB associadas às menores concentrações de FDN e de fibra em detergente ácido (FDA) na *U. ruziziensis*. Segundo Lopes *et al.* (2010) *U. ruziziensis*, quando comparada com outras espécies do gênero *Urochloa*, como *U. brizantha*, *U. decumbens* e *U. humidicola*, também apresentou melhor valor nutricional com maior DIVMS, menor FDN, menor FDA e PB superior. Esses resultados são importantes, já que a utilização dessa gramínea, quando manejada adequadamente, pode reduzir a inclusão de suplemento proteico em animais a pasto.

Ao longo do ano, assim como as outras plantas do mesmo gênero, a *U. ruziziensis* altera sua composição em função da época do ano. Essas alterações podem ser observadas na Tabela 1. Os dados de composição química foram extraídos de trabalhos nacionais e da Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (CQBAL 4.0). É válido ressaltar que esses são dados médios e, portanto, as comparações devem ser feitas com cuidado. Botrel *et al.* (1999) demonstraram redução significativa nas concentrações de PB no período seco em relação ao período chuvoso. As concentrações foram 2,21 vezes maiores no período chuvoso. Os dados de composição química de folha e colmo apresentados pelo CQBAL demonstram a importância de manejar as gramíneas corretamente. As concentrações de PB foram duas vezes maiores, e as concentrações de FDA 1,5 vez menor nas folhas, quando estas foram comparadas ao colmo. Com exceção do período seco, *U. ruziziensis* fornece quantidades proteicas superiores a 7%, concentração adequada para a manutenção da microbiota rumenal (Sniffen *et al.*, 1993).

Dias *et al.* (2021) avaliaram composição de PB, FDN, FDA e DIVMS de *U. ruziziensis* na entressafra e observaram que as concentrações de PB reduziram de 8,9%, no mês de maio, para 5,9%, em setembro. As concentrações de FDN aumentaram de 67,5 para 74,7%, nos mesmos meses, e as de FDA aumentaram de 37,4 para 46,3%. A DIVMS reduziu de 58,5 para 43,3%, de

maio a setembro. Nos três primeiros cortes, com 28 dias de intervalo, as concentrações de PB e a DIVMS não diferiram entre os cortes. Esses resultados demonstram que, mesmo na entressafra, quando o crescimento da gramínea é menor, a avaliação da composição química é importante para quantificar a necessidade de suplementação dos animais.

Os resultados encontrados demonstram que *U. ruziziensis* apresenta bom valor nutricional no período das águas. Entretanto, convém ressaltar que nesse período o crescimento da gramínea é rápido, e o manejo inadequado da pastagem pode alongar o colmo e reduzir o valor nutricional. Durante a seca, as concentrações proteicas se reduzem, o que pode ser corrigido com suplementação estratégica para suprir os déficits apresentados pelos recursos basais.

Tabela 1. Composições químicas médias de *Urochloa ruziziensis* em porcentagem da matéria seca

Variáveis ¹	Hughes <i>et al.</i> (2000)	Herrero <i>et al.</i> (2001)	Botrel <i>et al.</i> (1999) ²	Lopes <i>et al.</i> (2010)	CQBAL ³	CQBAL ³	CQBAL ³	CQBAL Colmo	CQBAL Folha
(a) MS	-	-	-	19,6	26,5	26,5	22,2	23,5	21,2
(b) PB	14,6	14,6	12,6 e 5,7	7,0	8,15	8,15	-	4,68	9,5
(c) FDN	64,9	63,9	-	63,9	-	-	-	75,3	63,4
(d) FDA	27,5	27,7	-	34,9	-	-	-	44,3	29,5
(e) CNF	-	-	-	17,9	-	-	-	16,5	-
(f) NDT	-	-	-	-	-	-	-	57,3	-
(g) Lig	6,3	2,9	-	3,1	-	-	-	9,43	-
(h) P	-	-	-	-	0,17	0,17	0,15	-	-
(i) Ca	-	-	-	-	-	-	0,43	-	-
(j) DIVMS	-	-	-	63,9	-	-	-	-	-

¹(a) matéria seca, (b) proteína bruta, (c) fibra em detergente neutro, (d) fibra em detergente ácido, (e) carboidrato não fibroso, (f) nutrientes digestíveis totais, (g) lignina, (h) fósforo, (i) cálcio, (j) digestibilidade *in vitro* da MS.

²O primeiro valor é referente à estação chuvosa, e o segundo à estação seca.

³Amostras retiradas do CQBAL sem especificação por época do ano.

Fonte: Adaptado de CQBAL 4.0 (2019).

EXIGÊNCIAS DE CLIMA E SOLOS

O cultivo de *U. ruziziensis* é comum em regiões de clima tropical e indicado para regiões com mais de 870 mm de precipitação pluviométrica anual. *Urochloa ruziziensis* apresenta crescimento ótimo em temperaturas em torno de 33°C durante o dia e de 28°C durante a noite. Reduz significativamente o crescimento em temperaturas noturnas abaixo de 19°C. Adapta-se em solos de boa, média e baixa fertilidade (pH 4,9 a 7,0). Apresenta boa tolerância ao alumínio (Al), mas reduz significativamente a produtividade. Segundo Ritchey *et al.* (1989), a redução na produtividade ocorre pela toxicidade do Al e pela deficiência de Ca, que influenciam no crescimento das raízes. *Urochloa ruziziensis* vegeta bem em solos de textura leve a muito pesada, tolera bem período secos mais prolongados e não se adapta bem em terrenos encharcados ou maldrenados (Serrão e Neto, 1971; Cook *et al.*, 2020).

PROPAGAÇÃO E PLANTIO

A propagação principal ocorre por sementes, que, quando não tratadas com ácido sulfúrico, apresentam dormência de seis a nove meses (Cook *et al.*, 2020). Assim como ocorre com a *U. decumbens*, o plantio pode ser realizado a lanço ou por plantadeira, após gradagem e correção do solo. A profundidade de cobertura não deve exceder 2 cm, sendo necessárias de 3,5 a 10 kg de sementes por ha (Cook *et al.*, 2020; Carvalho *et al.*, 2014), dependendo da qualidade de germinação da semente. Segundo o Ribeiro *et al.* (1999), *U. ruziziensis* é uma gramínea de nível tecnológico médio e requer correção de solo e adubação conforme características e fertilidade do solo. O plantio também pode ser realizado por mudas.

RESISTÊNCIA A FOGO, GEADA E SECA

A *Urochloa ruziziensis* possui sensibilidade ao fogo e apresenta rebrota e recuperação lenta após afecção; não é resistente a fortes geadas e tem crescimento lento após geadas leves (Cook *et al.*, 2020). Mostra boa tolerância à seca, porém, se a estiagem for prolongada e por vários anos, grande número de plantas pode morrer.

Rendimento no corte: Aproximadamente 18,1 t de matéria seca (MS)/ha/ano (5 a 7 cortes).

PRAGAS E DOENÇAS

Urochloa ruziziensis é muito susceptível ao ataque por cigarrinhas (Milles *et al.*, 2006). Esse é um dos fatores responsáveis pela menor propagação dessa espécie quando comparada a outras gramíneas do gênero *Urochloa*. Embora as ninfas causem danos à forragem, as cigarrinhas adultas danificam a planta em maior proporção. Isso ocorre devido à injeção de toxina durante a ingestão da seiva, o que reduz a taxa fotossintética e consequentemente causa um amarelamento da gramínea, podendo provocar a morte (Resende *et al.*, 2013; Cook *et al.*, 2020).

Resende *et al.* (2013) relataram que o ataque de oito cigarrinhas adultas a *U. ruziziensis* por seis dias causou perda funcional da planta de 60% e reduziu o teor de clorofila em, aproximadamente, 28%. Os autores demonstraram forte correlação (89%) entre a presença de cigarrinhas adultas e a percentagem de massa seca da forragem. Entretanto, a alta infestação por até seis dias não prejudicou a capacidade de rebrota. Esses resultados demonstram alta sensibilidade da *U. ruziziensis* ao ataque de cigarrinhas e a necessidade de o controle dos insetos ser realizado no início da infestação. O controle químico muitas vezes é caro, e o controle biológico pode ser utilizado por meio do fungo *Metarrhizium anisopliae* e da mosca *Salpingogaster nigra*, cujas larvas se alimentam das ninfas das cigarrinhas (Koller, 1988).

MANEJO E UTILIZAÇÃO

Pode ser utilizada em pastejos diferidos. Possui altura de corte média no período das águas de 80 cm. Como a altura de saída adequada equivale a 50% da altura de entrada, recomenda-se a saída com 40 cm (Sobrinho *et al.*, 2011). *Urochloa ruziziensis* tem alta capacidade de produção de MS durante o verão. Entretanto, é altamente sazonal (Lima *et al.*, 2019). É tolerante à sombra e pode ser utilizada em sistemas de integração com lavouras e florestas.

Produtividade e estratégias de utilização

Botrel *et al.* (1999) avaliaram a produtividade de quatro espécies de *Urochloa* (*U. ruziziensis*, *U. Brizantha*, *U. decumbens* e *U. humidicola*) e de outras duas gramíneas (*Melinis minutiflora* e *Andropogon gayanus*) em uma propriedade situada no município de Cambuquira,

MG. Os experimentos foram conduzidos em Latossolo Vermelho-Amarelo, com baixa fertilidade natural. A precipitação anual durante o experimento foi de 1.515 mm, e as temperaturas máximas e mínimas médias ao longo do ano foram $25,4 \pm 2,3$ e $14,9 \pm 3,1$, respectivamente. A produtividade anual da *U. ruziziensis* foi 2,5; 2,2 e 1,4 vezes menor que a produção da *U. brizantha*, da *U. decumbens* e da *U. humidicola*, respectivamente. Entretanto, não diferiu quando comparada à produtividade do *M. minutiflora* e do *A. gayanus*. Em média, *U. ruziziensis* produziu 6.510 kg de MS anual, e 93,2% dessa produção foi concentrada no período das águas. Esses resultados demonstram menor capacidade produtiva da *U. ruziziensis* em solos de baixa fertilidade e maior concentração da produção no período das águas.

Sobrinho *et al.* (2009) avaliaram a produtividade da *U. ruziziensis* no campo experimental de Santa Mônica, localizado na região de Valença, RJ. O solo da condução experimental foi classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, distrófico, textura argilo-arenosa. A calagem foi realizada para elevação da saturação de bases para 60%. Na adubação de formação, foram utilizados 100 kg de P_2O_5 ha⁻¹, 30 kg ha⁻¹ de K_2O e 15 kg ha⁻¹ de N. Foram realizados 10 cortes (Figura 2) e, após cada corte, foi feita a aplicação de 30 kg ha⁻¹ de K_2O e 50 kg de N. Também foi realizada adubação fosfatada com 100 kg de P_2O_5 ha⁻¹ no início do período chuvoso. A produtividade média anual da gramínea foi de 12,7 ton ha⁻¹. Ao longo de todo o período experimental (11/2004 a 12/2006), a gramínea produziu 27,1 ton ha⁻¹.

A produção de MS da *U. ruziziensis* pode atingir boa produtividade quando adubada. Lima *et al.* (2019) avaliaram a taxa de acúmulo da *U. ruziziensis* durante o verão, com diferentes doses de N e K_2O (0, 120, 240, e 360 kg ha⁻¹ ano⁻¹ de N e K_2O), em Seropédica, RJ. Antes do início do estudo, foi realizada análise de solo e foram aplicados 80 kg de P_2O_5 . Observou-se, sobre a variável taxa de acúmulo, um efeito quadrático, que reduziu a produtividade após 200 kg ha⁻¹ de N e K_2O . Esses resultados demonstram que o aumento de produtividade com a adubação pode reduzir quando essa é utilizada em altas dosagens. Portanto, é necessário avaliar a resposta de produtividade nas propriedades.

Sobrinho *et al.* (2011) avaliaram a produtividade de biomassa de *U. ruziziensis* e a estacionalidade de produção ao longo de diferentes cortes dos cinco piores e dos 15 melhores clones de *U. ruziziensis* e um grupo testemunha. O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Coronel Pacheco (MG). Foram realizados cinco cortes no período das águas e dois no período da seca.

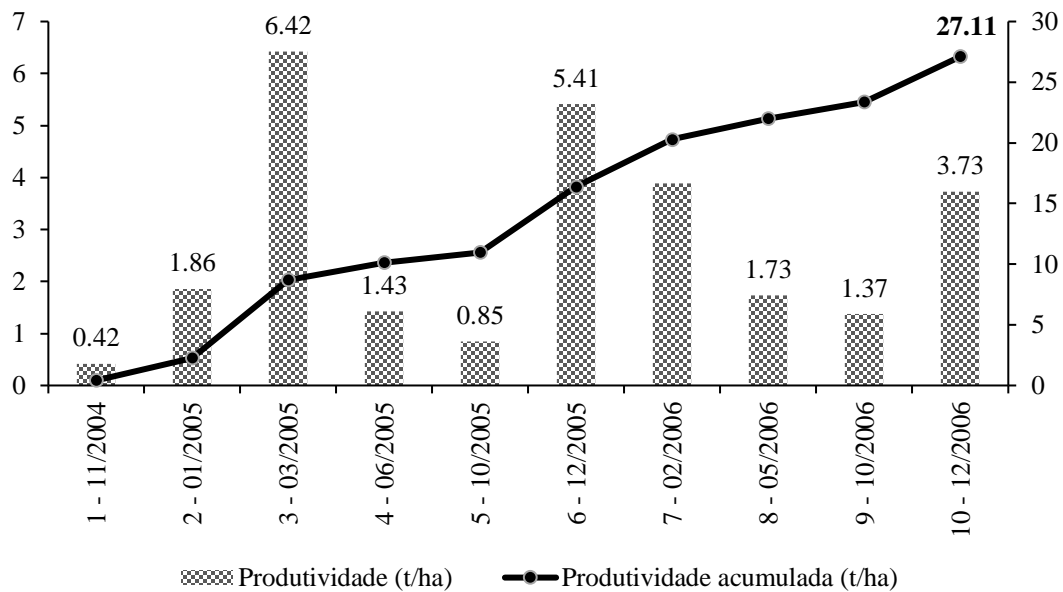


Figura 2: Produtividade por corte e acumulada de *U. ruziziensis* avaliada por 10 cortes, ao longo de dois anos. Fonte: Adaptado de Sobrinho *et al.*, 2009.

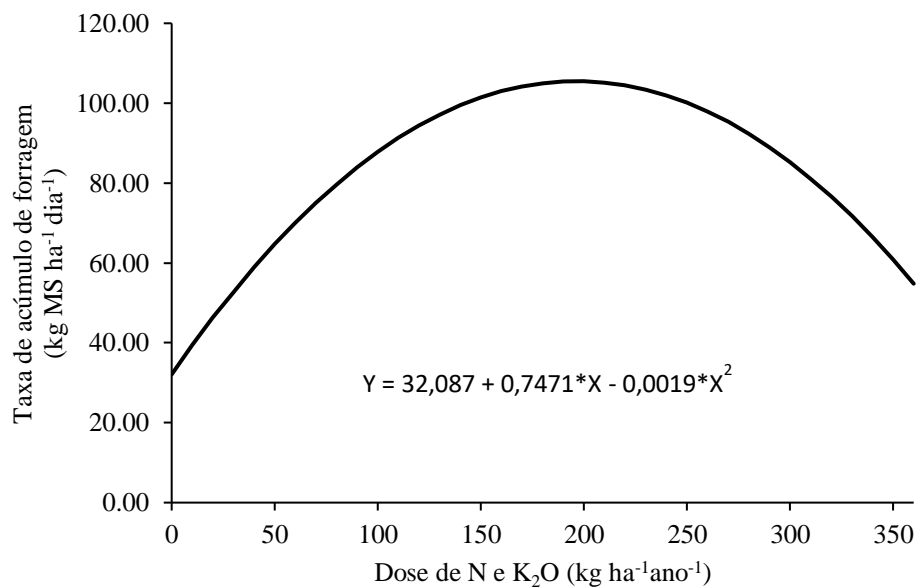


Figura 3: Taxa de acúmulo de *U. ruziziensis* em kg de MS ha⁻¹ por dia, durante o verão, com diferentes doses de N e K₂O. Fonte: Adaptado de Lima *et al.*, 2019.

A produtividade da *U. ruziziensis* pode ser influenciada também pelo tipo de cultivar.

Os piores clones produziram, em média, 2,7 ton de MS ha⁻¹ por corte, durante o período das águas, e 1,3 ton de MS ha⁻¹ por corte, durante o período seco. Já as espécies mais produtivas produziram, no período das águas e na seca 4,5 e 2,7 ton de MS ha⁻¹, respectivamente. O grupo testemunha produziu 2,4 e 1,4 ton de MS ha⁻¹ por corte durante os períodos das águas e da seca. Esses dados demonstram que o efeito genético influencia a produtividade da gramínea.

Dias *et al.* (2021) avaliaram a produção de matéria seca da *U. ruziziensis* e de três outras gramíneas (*Megathyrsus maximus* cv. Mombaça, *M. maximus* cv. Tamini ou *U. brizantha* cv. Xaraés) de maio a setembro de 2017, na região de Rio Verde, GO. Independentemente do ciclo de avaliação, a produtividade da *U. ruziziensis* foi menor (Figura 3). Em ambos os ciclos, também não foi observada uma melhor relação folha: colmo quando se comparou com as outras gramíneas. Entretanto, em fazendas com características mais agrícolas, a *U. ruziziensis* é uma opção devido à boa cobertura de solo e pode ser utilizada com esse objetivo. Zampaligré *et al.* (2021) também não observaram altas produtividades da *U. ruziziensis* ao avaliarem o acúmulo de forragem em uma zona subúmida da África Ocidental (precipitação média 1.049 ± 202 mm; temperatura média 27°C). Segundo os autores, a produção anual foi igual a 15 ton ha⁻¹ e a taxa de acúmulo da gramínea foi igual a 66, 58 e 75 kg de MS ha⁻¹ por dia, nos meses de setembro, outubro e novembro, respectivamente.

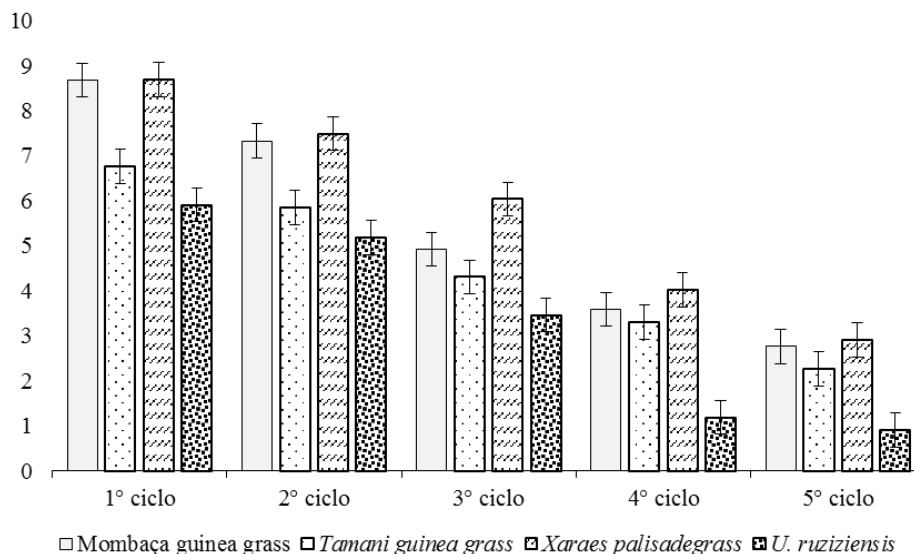


Figura 4: Produtividade de diferentes gramíneas e de *U. ruziziensis* avaliadas por 5 ciclos de pastejo, em Rio Verde, GO. Fonte: Adaptado de Dias *et al.*, 2021.

RESULTADOS NA PRODUÇÃO ANIMAL

A *Urochloa ruziziensis*, em razão da boa capacidade de cobertura do solo, é muito utilizada em sistemas integrados, aumentando a sustentabilidade ambiental, a absorção de água e de nutrientes, assim como o estoque de carbono no solo. Além dos benefícios do uso dessa gramínea como cobertura de solo, pode aumentar o desempenho animal por meio do fornecimento de pastagens diferidas de boa qualidade, como estratégia para a sua utilização nos períodos secos. Entretanto, quando comparada a outras gramíneas do gênero *Urochloa*, como a *brizantha*, ou outras gramíneas do gênero *Megathyrsus*, a *U. ruziziensis* pode resultar em menor desempenho animal devido à menor capacidade de suporte. Dias *et al.* (2021) avaliaram o desempenho de 25 novilhos Nelore com 14 meses de idade, alocados em pastagens com 3% de oferta de forragem por animal de *U. ruziziensis*, *M. maximus* cv. Mombaça, *M. maximus* cv. Tamini ou *U. brizantha* cv. Xaraés. O estudo foi realizado durante 141 dias, em pastejo rotacionado, com sete dias de ocupação e 28 dias de descanso. O peso vivo final dos animais foi semelhante entre os tratamentos. Entretanto, devido à menor capacidade de suporte, a produção total de arrobas da *U. ruziziensis* foi 34,8% menor quando comparada com as outras gramíneas.

INTEGRAÇÃO E SUSTENTABILIDADE

Historicamente o monocultivo na pecuária ou nas lavouras e o mau uso da terra causaram problemas de degradação e queda de produtividade nas propriedades. Com o passar dos anos, parte das florestas nativas, como o cerrado, foi convertida em pastagens e áreas de cultivo, o que resultou em aumento da emissão de gases de efeito estufa (GEE). Nas últimas décadas, a intensificação da produção com os sistemas de integração visou aumentar a biomassa produzida e fornecer alimento aos animais durante o período seco (Carvalho *et al.*, 2014).

Estudo realizado em Montividiu, GO, avaliou o estoque de carbono em vegetação nativa (Cerrado), em áreas transformadas em pastagem (malmanejadas), em áreas sob o cultivo de soja e milho e em áreas de integração (lavoura com pastagem). A área de pastagem foi formada há 23 anos com *U. decumbens* e foi mantida sob lotação contínua. Os animais foram retirados da área apenas quando a oferta de forragem estava muito baixa, manejo semelhante às fazendas de pastejo extensivo. As áreas de integração foram mantidas sob os mesmos ciclos rotação de soja/milho + *U. ruziziensis*/algodão. A transformação de vegetação nativa em pastagem reduziu o estoque de

carbono no solo em 9,8% após 23 anos de utilização. A transformação de vegetação nativa em áreas de lavoura também reduziu o estoque de carbono 18,4%. Entretanto, quando o sistema de lavoura em monocultivo foi transformado em integração lavoura com pastagem, o estoque de carbono no solo aumentou em 9% após 11 anos (Carvalho *et al.*, 2014). Esses resultados demonstram o impacto da integração no aumento do estoque de carbono no solo e na redução de GEE.

O uso da *U. ruziziensis* cresceu em sistemas integrados principalmente por ela apresentar melhor adaptação à sobressemeadura, por oferecer bom valor nutricional aos animais (Lopes *et al.*, 2010), por ser mais facilmente controlada com o uso de herbicidas do que *U. decumbens* e *U. brizantha* (Cook *et al.*, 2020), por proporcionar boa cobertura de solo e por aumentar a ciclagem de nutriente. Mingotte *et al.* (2020) relatam aumento de 64 para 100% na cobertura do solo em lavouras consorciadas de milho com *U. ruziziensis* quando comparadas com sistemas de monocultivo da lavoura. Outro fator que impulsionou o uso da *U. ruziziensis* em sistemas integrados foi a forte restrição ao pastejo contínuo devido à alta susceptibilidade ao ataque de cigarrinhas e menor potencial produtivo quando comparada, por exemplo, com *U. brizantha* (Vilela *et al.*, 2016).

Favilla *et al.* (2020) demonstraram que, além dos benefícios da maior cobertura do solo, o cultivo da *U. ruziziensis* em sistemas consorciados também melhorou as propriedades físicas do solo, reduzindo o processo de compactação ocasionado por máquinas pesadas. Os resultados desse estudo revelaram que as lavouras consorciadas apresentaram a capacidade de armazenamento do ar no solo em 33% e aumentaram em 24 vezes o fluxo de água na camada superficial do solo. Esses resultados sugerem uma melhora significativa do uso da *U. ruziziensis* para reduzir a compactação do solo no cultivo de lavouras.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As pastagens *U. ruziziensis* apresentam bom valor nutricional e vantagens de utilização em sistemas integrados quando comparadas a outras gramíneas do gênero *Urochloa*. Em propriedades cujo foco é produção animal, a escolha por *U. ruziziensis* não é a melhor opção, em razão de menor produtividade e da sensibilidade ao ataque de cigarrinhas, que pode inviabilizar sua utilização.

Mais atenção deve ser dada às fases iniciais aos ataques de cigarrinhas, já que o controle precoce (menor que seis dias) não inviabiliza a rebrota da *U. ruziziensis*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Botrel, M. D. A.; Alvim, M. J.; Xavier, D. F. 1999. Avaliação de gramíneas forrageiras na região sul de Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.34, p.683-689, doi: 10.1590/S0100-204X1999000400021.

Carvalho, J. L. N. *et al.* 2014. Crop-pasture rotation: a strategy to reduce soil greenhouse gas emissions in the Brazilian Cerrado. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 183, 167-175, doi: 10.1016/j.agee.2013.11.014.

CQBAL 4.0 disponível em: https://cqbal.com.br/#!/relatorio/alimentos/?tipo_id=TIT_12. Acesso em: 25 de set de 2021.

Cook, B. G. *et al.* 2020. Tropical Forages: An interactive selection tool. 2nd and Revised Edn. International Center for Tropical Agriculture (CIAT), Cali, Colombia and International Livestock Research Institute (ILRI), Nairobi, Kenya. www.tropicalforages.info.

de Lima, K. R. *et al.* 2019. Morphogenesis and forage accumulation of *Urochloa ruziziensis* under nitrogen and potassium fertilization management. *Semina: Ciências Agrárias*, v.40, n.4, p.1605-1618, doi: 10.5433/1679-0359.2019v40n4p1605.

Dias, M. B. D. C. *et al.* 2021. Cattle performance with *Brachiaria* and *Panicum maximum* forages in an integrated crop-livestock system. *African Journal of Range & Forage Science*, p. 230-243, doi: 10.2989/10220119.2021.1901311.

Favilla, H. S.; Tormena, C. A.; Cherubin, M. R. 2020. Detecting near-surface *Urochloa ruziziensis* (Braquiaria grass) effects on soil physical quality through capacity and intensity indicators. *Soil Research*, v.59, n.2, p.214-224, doi: 10.1071/SR20148.

Herrero, M. *et al.* 2001. Measurements of physical strength and their relationship to the chemical composition of four species of *Brachiaria*. *Animal Feed Science and Technology*, v.92, n.3-4, p.149-158, doi: 10.1016/S0377-8401(01)00261-9.

Koller, W. W. 1988. Ocorrência de cigarrinha-das-pastagens e de seu predador natural *Salpingogaster nigra* Schiner sob o efeito de sombreamento. *Embrapa Gado de Corte-Documentos (INFOTECA-E)*.

Lopes, F. C. F. *et al.* 2010. Composição química e digestibilidade ruminal *in situ* da forragem de quatro espécies do gênero *Brachiaria*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.62, p.883-888, doi: 10.1590/S0102-09352010000400018.

Mingotte, F. L. C. *et al.* 2021. Maize yield under *Urochloa ruziziensis* intercropping and previous crop nitrogen fertilization. *Agronomy Journal*, p.113, n.2, p. 1681-1690, doi: 10.1002/agj2.20567.

Resende, T. T. *et al.* 2013. Te damage capacity of *Mahanarva spectabilis* (Distant, 1909) (Hemiptera: Cercopidae) adults on *Brachiaria ruziziensis* pasture. *Science World Journal*, <https://doi.org/10.1155/2013/281295>.

- Ribeiro, A. C.; Guimarães, P. T. G.; Alvarez, V. H. 1999. Comissão de fertilidade do solo do estado de Minas Gerais: Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 5ª Aproximação. Viçosa, p. 360.
- Ritchey, K. D.; Sousa, D. M. G.; Rodrigues, G. C. 1989. Inexpensive biological tests for soil calcium deficiency and aluminum toxicity. *Plant and Soil*, v.120, n.2, p.273-282, doi: 10.1007/BF02377077.
- Serrão, E. A. S.; Simão Neto, M. 1971. Informações sobre duas espécies de gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria* na Amazônia: *B. decumbens* Stapf e *B. ruziziensis* Germain et Everard. Embrapa Amazônia Oriental-Séries anteriores (INFOTECA-E).
- Sniffen, C. J. *et al.* 1993. Nutrient requirements versus supply in the dairy cow: strategies to account for variability. *Journal of Dairy Science*, v.76, p.3160-3178, doi: 10.3168/jds.S0022-0302(93)77655-9.
- Sobrinho, F. D.S, Carneiro, H.; Lédo, F. J. D. S.; Souza, F. F. D. 2011. Produtividade e qualidade da forragem de *Brachiaria* na Região Norte Fluminense. *Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias*, v.2, n.3, p.7-20.
- Vilela, D. (Ed.). 2016. *Pecuária de leite no Brasil: Cenários e avanços tecnológicos*. Embrapa.
- Zampaligré, N. *et al.* 2021. Herbage accumulation and nutritive value of cultivar Mulato II, Congo grass, and Guinea grass cultivar C1 in a subhumid zone of West Africa. *Agronomy Journal*, doi: 10.1002/agj2.20861.

