

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 ciencias agrícolas*, v. 11, n. 24, p. 35–46.