



Plantas forrageiras da caatinga

Ronaldo Lopes Oliveira
Analívia Martins Barbosa
Organizadores



Plantas forrageiras da caatinga

Ronaldo Lopes Oliveira
Analívia Martins Barbosa
Organizadores

Salvador
UFBA
2025

ORGANIZADORES:

Ronaldo Lopes Oliveira

*Prof. do Departamento de Zootecnia
da Escola de Medicina Veterinária e
Zootecnia da UFBA e coordenador
do Instituto de Ciência e Tecnologia*

*Cadeia Produtiva da Carne
(INCT-Carne)*

Analívia Martins Barbosa
*Prof.^a do Departamento de Zootecnia
da Escola de Medicina Veterinária
e Zootecnia da UFBA e vice-
coordenadora do Instituto de Ciência
e Tecnologia Cadeia Produtiva da
Carne (INCT-Carne)*

Revisão

Juan Gabriel Almeida Alves

AUTORES:

Guilherme Lima Souza

Luiz Guilherme Pereira Lima

*Graduandos em Zootecnia,
bolsistas de PIBIC e
pesquisadores do INCT-Carne,
Salvador (BA)*

Ana Carolina Ferreira

Pedro Henrique Soares Mazza

Renata Santos Fróes

Salmo Olegário Lima da Silva

*Pós-doutorandos, pesquisadores
INCT-Carne, Salvador (BA)*

Luís Eduardo Santos de Araújo

*Bacharel em Artes, graduando
em Design, Salvador (BA)*

Normalização

Ivyne Adrielle Nascimento
de Oliveira Sousa

Sistema Universitário de Bibliotecas / SIBI.UFBA

P713 Plantas forrageiras da caatinga [recurso eletrônico] / organizadores :
Ronaldo Lopes Oliveira, Analívia Martins Barbosa. – Salvador, BA
: UFBA, 2025.
E-book (34p.) ; PDF.

Grupo de Estudos em Nutrição de Ruminantes (GENRU).
Disponível em: <https://repositorio.ufba.br/handle/ri/43245>
ISBN 978-65-5631-176-0 (e-book)

1. Plantas da caatinga – Brasil. 2. Plantas forrageiras. 3. Caatinga.
I. Oliveira, Ronaldo Lopes. II. Universidade Federal da Bahia.

CDD 633.2

CDU 633.3

Bibliotecário: Evandro Ramos dos Santos CRB-5/1205



@inctcarne

Sumário

- 4 Introdução
- 5 *Caatinga: um bioma único e resiliente*

Capítulo 1

- 7 Efeitos dos taninos nos ruminantes

Capítulo 2

- 11 As forrageiras da Caatinga
- 12 *Diversidade das forrageiras da Caatinga*
- 18 *Manejo eficiente das forrageiras da Caatinga*
- 27 Conclusão
- 28 Referências

Introdução

Caatinga: um bioma único e resiliente

A Caatinga se destaca como um dos biomas mais ricos em biodiversidade, ocupando cerca de 862.818 km² (IBGE, 2019) e 70% da região Nordeste brasileira, e sustentando diversas atividades econômicas, como o extrativismo vegetal e a agropecuária.



Marcada pelo clima semiárido, com altas temperaturas e baixa pluviosidade, a Caatinga ainda apresenta grande potencial para produção pecuária.

Sua vegetação é composta por espécies adaptadas às condições semiáridas da região, com raízes profundas, folhas pequenas e cerasas, com mecanismos de armazenamento de água, e distribuídas em três estratos vegetativos bem definidos nas camadas arbórea, arbustiva e herbácea. Essa diversidade garante a produção mesmo em períodos de seca severa, desde que associadas a práticas e a manejos adequados.



Palma forrageira
(*Opuntia cochenillifera*)



Malícia (*Mimosa pudica*)

Este guia é apenas o começo para uma jornada lucrativa e sustentável.

1

Efeitos dos taninos nos ruminantes

Os taninos são um grupo de moléculas que servem principalmente como um mecanismo de defesa usado contra herbívoros, patógenos e plantas competidoras. Podem ser encontrados nas folhas, nas raízes, na casca, nas sementes e nas seivas.



Efeito no consumo e digestibilidade

A resposta no desempenho animal à utilização de taninos é variável. Essa variação depende, entre outros fatores, da dose utilizada na dieta: em doses elevadas, podem ocorrer efeitos adversos, como redução no consumo de matéria seca e na digestibilidade dos nutrientes (Yanza *et al.*, 2021). Por outro lado, quando utilizados em doses baixas a moderadas, os taninos podem proporcionar efeitos benéficos, incluindo redução na produção de metano e melhora no desempenho animal (Orzuna-Orzuna *et al.*, 2021; Al Rharad *et al.*, 2025).

Em relação à digestibilidade da fibra, em experimentos (Aguiar *et al.*, 2023) realizados com cordeiros alimentados com feno de jurema preta, observou-se uma redução da digestibilidade desse componente. Isso ocorre pela complexação dos polímeros de celulose e hemicelulose, consequentemente inibindo a ação da microbiota ruminal sobre o substrato.

Complexação tanino-proteína



ALERTA!



Altas concentrações de tanino na dieta podem comprometer a fermentação ruminal por diminuírem a concentração de nitrogênio no rúmen, além de reduzir a proliferação dos micro-organismos e a biohidrogenação ruminal.

Espécies/categorias de animais e a inclusão de taninos na dieta

Determinar o nível ideal de tanino para cada espécie e categoria específica de ruminante é essencial para assegurar um desempenho animal nos padrões ideais, a fim de trazer

retorno para o pecuarista, sem comprometer as funções metabólicas e comportamentais dos animais.

Efeito antiparasitário dos taninos



Os taninos têm mostrado potencial para mitigar problemas com parasitas gastrointestinais de ruminantes (Acevedo-Ramírez et al., 2020; Chylinski et al. 2023).

Esse efeito antiparasitário ocorre por meio da ligação dos taninos às proteínas presentes na cutícula dos parasitas, causando danos estruturais e funcionais. Isso pode levar à morte dos parasitas ou à redução de sua capacidade de se alimentar e se reproduzir, como também reduz a fonte de nutrientes disponíveis para os parasitas no rúmen.

2

As forrageiras da Caatinga

Diversidade das forrageiras da Caatinga

A Caatinga abriga uma variedade impressionante de forrageiras nativas e introduzidas, cada uma com suas características e vantagens únicas, o que as tornam adequadas a uma ampla variedade de sistemas de produção e ambientes.

Forrageiras nativas da Caatinga

São as que se desenvolvem de forma natural no bioma ao longo do tempo. São extremamente adaptadas às condições semiáridas.



Anjico-vermelho
(*Anadenanthera macrocarpa*)

- Resistência à seca;
- Valor nutritivo;
- Importante para a biodiversidade;
- Adaptabilidade ao solo.



Aroeira
(*Myracrodruon urundeuva*)

- Folhas ricas em proteínas, minerais e compostos bioativos (taninos e flavotenoides) (Domingos et al., 2020).



Xique-xique
(*Pilosocereus gounellei*)

- Ricos em água (80%), fibra, minerais (cálcio, fósforo, potássio) e vitaminas (A, C) (Bezerril, 2017).



Marmeiro-bravo (*Croton sonderianus*)

- Folhas ricas em proteínas, minerais (cálcio, fósforo, potássio) e vitaminas (A, C);
- Os frutos podem ser utilizados na alimentação humana e na medicina popular (Rocha et al., 2020).

**Sabiá**

(*Mimosa caesalpiniifolia*)

- Alta produção de biomassa e folhas com boa concentração de proteína bruta (Izidro et al., 2024).

**Maniçoba**

(*Manihot pseudoglaziovii*)

- Planta arbustiva que produz folhas ricas em proteína e amido;
- Pode ser utilizada na forma de feno e silagem pois verde apresenta compostos como ácido cianídrico (Matias et al., 2020).

**Feijão-bravo**

(*Canavalia ensiformis*)

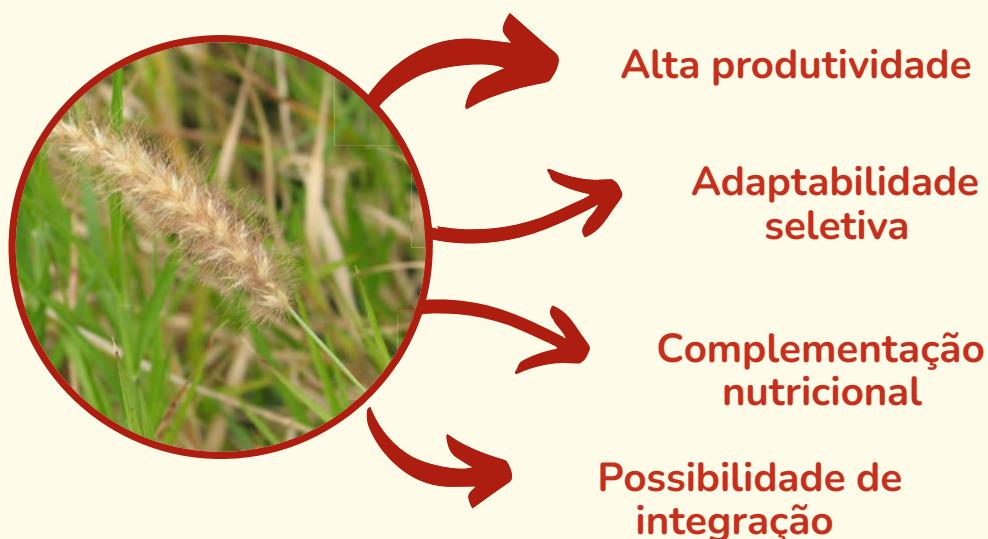
- Leguminosa anual, herbácea que produz folhas ricas em proteína e amido. Pode ser utilizada em sistemas de pastejo ou em silagens (Munjal;har; Sharma; Dhull, 2024).

Exige cuidado, pois contém urease, que, ao interagir com ureia, libera amônia, podendo ser tóxica em excesso (Sá et al., 2020).



Forrageiras introduzidas na Caatinga:

As forrageiras introduzidas na Caatinga são espécies trazidas de outras regiões ou países que se adaptaram bem às condições áridas do bioma. Estas podem ser utilizadas como complemento na alimentação do rebanho, especialmente nos períodos de seca, em que a disponibilidade de forragem nativa é menor.



Ao se utilizar essas forrageiras de forma estratégica, é possível complementar a alimentação do rebanho aumentando a produtividade animal, diversificando a produção e promovendo a sustentabilidade da pecuária regional.



Crotalaria
(*Crotalaria juncea*)

- Leguminosa adaptada ao clima seco;
- Alta capacidade de fixar nitrogênio no solo;
- Excelente opção para integração com outras forrageiras.

(Heuzé ; Tran, 2018).



Capim-buffel
(*Cenchrus ciliaris*)

- Alta resistência à seca e à salinidade;
- Adaptabilidade a diversos tipos de solo;
- Potencial para produção de feno e silagem

(Negawo et al., 2024).



Leucena
(*Leucaena leucocephala*)

- Fornece sombra e alimento para o gado;
- Potencial tóxico por mimosina;
- Alto teor de proteínas nas folhas (varia entre 20% e 30%).

(Sharma et al., 2022).



Albízia (*Albizia lebbeck*)

- Leguminosa adaptada ao clima seco;
- Folhas são altamente proteicas – pode variar de 15% a 30% de Proteína Bruta (PB);
- Contém boas quantidades de fibras e minerais, como cálcio e fósforo.

(Plummer, 2020).



Capim-massai (*Panicum maximum*)

- Adapta-se bem ao clima quente e seco da Caatinga;
- Alta taxa de crescimento e qualidade nutritiva;
- Ideal para sistemas de pastejo rotacionado.

EMBRAPA Gado de Corte. (2001)



Gliricídia (*Gliricidia sepium*)

- Leguminosa arbórea, utilizada em sistemas agroflorestais no semiárido;
- Alta capacidade de fixação de nitrogênio no solo;
- Folhas com alto teor de PB (variando entre 20% e 30%).

(Atta-Krah; Sumberg, 1988).

O uso de espécies vegetais nativas na alimentação de rumíntios é uma realidade no Nordeste brasileiro, por isso é importante compreender quais são os efeitos que a adição de plantas nativas terá no metabolismo e no desempenho dos animais, pois o seu valor nutritivo pode variar muito em relação às forrageiras introduzidas.

Uma das características de plantas nativas é a alta concentração de taninos em sua composição.

Manejo eficiente das forrageiras da Caatinga

Garantir a qualidade e a disponibilidade dessas forrageiras ao longo do ano exige técnicas de manejo eficientes, incluindo o armazenamento e a conservação adequados. Para isso, é necessário se atentar a alguns pontos principais, como:

Colheita

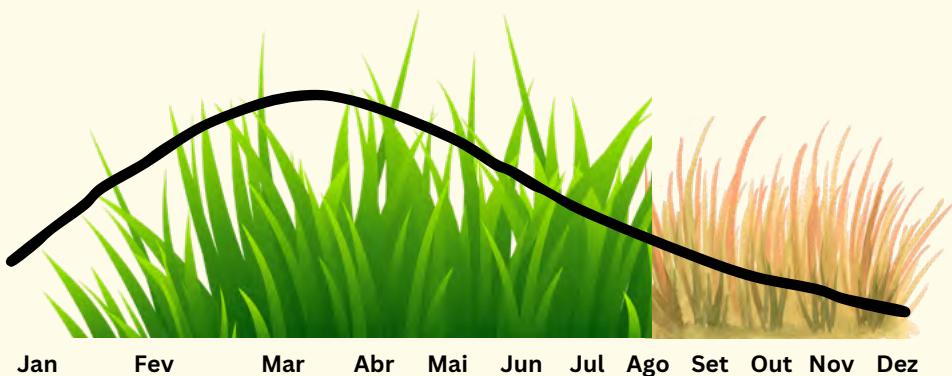


A colheita deve ser feita no **momento ideal** de desenvolvimento da planta, em que ela apresenta o máximo do seu valor nutritivo e palatabilidade para o rebanho.

Para a gliricídia, por exemplo, recomendam-se cortes a cada 90 dias, deixando uma altura residual de 90 cm para obter maior produção de biomassa. Essa prática resulta em maior peso seco ($5,09 \text{ t ha}^{-1}$) e melhor recuperação durante períodos secos. Para isso, fazem-se necessários o planejamento e a confecção de um **calendário de manejo**.

Exemplo de calendário de manejo para sistema de produção eficiente:

- **Janeiro-março:** cultivo intensivo de gliricídia para bancos de proteína.
- **Abril-julho:** produção de silagem com gliricídia e palma forrageira.
- **Agosto-novembro:** manutenção de bancos de proteína com gliricídia e uso de feno de mucuna.



Conservação



Uma das formas de reduzir os impactos negativos na pecuária decorrentes do déficit de forragem é a aplicação de técnicas de preservação do valor nutricional, na forma de **feno** ou **silagem**.

Feno:

Deve ser armazenado em locais secos, arejados e protegidos da chuva e da umidade, para evitar mofo e perda de qualidade. Pode ser armazenado em **fardos** ou **palheiras** cobertas.

Passos para fenação:

- 1) Corte no momento ideal (manhã cedo, estágio de pré-florescimento);
- 2) Exposição ao Sol em lonas pretas para acelerar a desidratação;
- 3) Virar o material a cada duas horas para uniformidade;
- 4) Armazenar em local seco e ventilado.

Potencial de fenação de plantas da Caatinga:



Mucuna



Ervanço



Bredo



Jitirana



Malva-branca

A espécie **mucuna** apresenta **melhor potencial forrageiro para fenação** no semiárido brasileiro quando comparadas ao *Amaranthus spinosus* (bredo), à *Merremia aegyptia* (jitirana), à *Sida galheirensis* (malva) e ao *Froelichia humboldtiana* (ervanço), atingindo o **ponto de feno em apenas 11,8 horas** (Leão et al., 2017). Essa adaptabilidade é crucial para a sustentabilidade na produção de ruminantes durante períodos de seca.

Silagem de plantas da Caatinga:

Para uma silagem de qualidade, essas plantas devem ser armazenadas de forma que impeçam a entrada de ar, para evitar a deterioração da forragem. Os silos podem ser do tipo **trincheira** (escavados no solo) ou de **superfície** (cobertos com lonas).

Passos para ensilagem:

- 1)** Escolha da forragem – *Gliricidia sepium*, *Mucuna pruriens* e outras leguminosas podem ser usadas para produzir silagem de alta qualidade;
- 2)** Corte e compactação – a compactação minimiza a presença de oxigênio, o que favorece a fermentação anaeróbica;
- 3)** Fermentação e armazenamento – deve ser mantida em silos vedados por pelo menos três a seis semanas.



Melhorias na conservação

A aplicação de **aditivos**, como **melaço ou ureia**, pode ser necessária para melhorar a qualidade da silagem e evitar a deterioração da forragem conservada. Além disso, o **monitoramento** da temperatura, da umidade e do Potencial Hidrogeniônico (pH) da silagem é fundamental na garantia da qualidade e da segurança alimentar para o animal.

A inclusão de 0,5–1% de ureia e 2–5% de melaço (base MS) na silagem melhora o aproveitamento do nitrogênio não proteico e contribui para a manutenção do valor nutricional por mais tempo, sendo prática recomendada para pequenos ruminantes.

(Embrapa, 2014; FAEP, 2021; MilkPoint, 2012)

Além das técnicas básicas de manejo e conservação, vale destacar iniciativas promissoras que vêm contribuindo para uma **pecuária mais sustentável na Caatinga**:

Integração em sistemas silvipastorais:

A integração de árvores forrageiras nas áreas de pastagens, como a **leucena** e a ***Gliricidia sepium***, oferece **sombra** para o gado, melhora a qualidade do solo com a **fixação de nitrogênio** e fornece alimento suplementar rico em **proteína**.

Manejo do sistema silvipastoril:

O **espaçamento** entre as árvores e as gramíneas deve ser projetado de forma que as árvores não sombreiem excessivamente as plantas forrageiras. Em sistemas com **gliricídia**, um

espaçamento de três a cinco metros entre as árvores é comum, permitindo que as gramíneas, como o xique-xique e o capim-buffel, recebam luz suficiente para o crescimento.



Rangel; Muniz; Sá; Sá, 2010.

Para garantir que as gramíneas recebam luz solar e para evitar que as árvores se tornem excessivamente dominantes, a poda periódica é fundamental. Isso estimula o crescimento das gramíneas e garante um equilíbrio entre os dois tipos de vegetação. Juntamente a isso, objetivando otimizar o uso do solo, deve-se adotar um sistema de rotação de pastagem, em que as áreas com árvores e gramíneas são alternadas com outras áreas de pasto, permitindo tempo para a recuperação do solo e evitando o esgotamento dos recursos.

Bancos de proteína:

Bancos de proteína consistem em sistemas de cultivo de leguminosas (como *Mucuna pruriens*, *Leucaena leucocephala* e *Gliricidia sepium*) e outras espécies de alta digestibilidade, cujas folhas e ramos oferecem uma **fonte rica de PB**. Elas são, por sua vez, cultivadas estratégicamente em áreas específicas, para complementar a alimentação de ruminantes

durante as épocas de seca, quando as forragens naturais são menos nutritivas e mais escassas.



Plantação de
Mucuna pruriens



Plantação de
gliricídia sepium

Sal forrageiro:

É uma tecnologia de baixo custo com aplicação em sistemas de produção de pequenos ruminantes, que consiste na **mistura de sal mineral com feno moído** feito de algumas eudicotiledôneas, como **leucena, brotos de mandioca e gliricídia**.

A inclusão de até 97% de feno de *Gliricidia sepium* no preparo de sal forrageiro pode melhorar a palatabilidade e o consumo em pequenos ruminantes.

Cirne, L. G. A (2016)

Para cada 1 kg de sal forrageiro preparado, recomenda-se a utilização de até 970 g de feno de *Gliricidia sepium*, complementados por 30 g de sal mineral. Esse suplemento deve ser oferecido de forma estratégica, representando, geralmente, cerca de 1 a 2% da matéria seca consumida diariamente pelos animais.

Comparação entre espécies nativas

Espécie	Proteína Bruta (PB) (%)	Fibra de Detergente Neutro (FDN) (%)	Tempo para feno (horas)	Características adicionais
Mucuna	8,4	67,7	11,8	Alta eficiência de desidratação, boa palatabilidade para ruminantes
Jitirana	22,1	73,8	25,0	Tempo prolongado para desidratação
Ervanço	31,0	74,6	15,9	Boa relação folha/caule, facilitando o processo de secagem; ideal para bancos de proteína
Malva	9,7	71,4	14,8	Perda de umidade rápida nas primeiras horas, mas menos retenção de proteínas em relação a outras espécies
Bredo	12,3	68,5	15,5	Potencial para alto volume de produção de feno; indicado para suplementação em período de seca prolongada

Dados expressos na %MS

Adaptado de (Leão et al., 2017).

Recomendações

- Priorize espécies como a mucuna e o ervanço para sistemas de manejo que exijam alta eficiência e valor nutricional;

- A malva pode ser utilizada em sistemas que demandam suplementação de menor custo, devido à sua adaptabilidade e à facilidade de manejo.



Mucuna



Ervanço



Malva

Conclusão

A Caatinga é um bioma extenso e biodiverso, caracterizado por altas temperaturas e baixa pluviosidade anual, mas com significativo potencial para a produção animal. As plantas forrageiras nativas se apresentam altamente adaptadas às condições extremas, podendo ser uma alternativa de alimento durante todo o ano, especialmente quando as fontes tradicionais estão escassas. Porém, é importante destacar que essas plantas contêm taninos em sua composição, compostos que, em doses adequadas, beneficiam o metabolismo animal, mas em concentrações elevadas podem ser prejudiciais. Os taninos influenciam a digestibilidade das fibras e a absorção de nutrientes. Estratégias de manejo, como ajuste da proporção de forragem na dieta e uso de aditivos, são fundamentais para melhorar a digestão e o desempenho dos animais.

Referências

ACEVEDO-RAMÍREZ, P. M. C. et al. Nematicidal effect and histological modifications induced by hydrolysable tannin extract on the thirdstage infective larvae of *haemonchus contortus*. *Biology, Suiça*, v. 9, n. 12, p. 1-12, 2020. DOI: 10.3390/biology9120442. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-7737/9/12/442>. Acesso em: 25 set. 2025.

AGUIAR, F. S. et al. Effects of Increasing Levels of Total Tannins on Intake, Digestibility, and Balance of Nitrogen, Water, and Energy in Hair Lambs. *Animals*, v. 13, p. 1-16, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13152497>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/13/15/2497>. Acesso em: 25 set. 2025.

AL RHARAD, A. et al. Meta-Analysis of Dietary Tannins in Small Ruminant Diets: Effects on Growth Performance, Serum Metabolites, Antioxidant Status, Ruminal Fermentation, Meat Quality, and Fatty Acid Profile. *Animals*, v. 15, n. 4, p. 1-25, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani15040596>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/15/4/596>. Acesso em: 25 set. 2025.

ATTA-KRAH, A. N.; SUMBERG, J. E. Studies with *Gliricidia sepium* for crop/livestock production systems in West Africa. *Agroforestry Systems, Holanda*, v. 6, p. 97-118, 1988. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF02344748>. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02344748#citeas>. Acesso em: 25 set. 2025.

- BEZERRIL, F. F. Caracterização nutricional e de compostos bioativos do xiquexique (*Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex. K. Schum.) Bly. ex Rowl.). 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/15950>. Acesso em: 25 set. 2025.
- CALDAS, A. C. et al. Tannins from *Mimosa tenuiflora* in the diet improves nutrient utilisation, animal performance, carcass traits and commercial cuts of lambs. *Animal Production Science*, v. 61, n. 13, p. 1373-1384, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1071/AN20468>. Disponível em: <https://www.publish.csiro.au/AN/AN20468>. Acesso em: 25 set. 2025.
- CHYLINSKI, C. et al. Condensed tannins, novel compounds and sources of variation determine the antiparasitic activity of Nordic conifer bark against gastrointestinal nematodes. *Scientific Reports*, Londres, v. 13, n. 13498, p. 1-12, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-38476-0>. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-38476-0>. Acesso em: 25 set. 2025.
- Cirne, L. G. A. et al. Valor alimentício do sal forrageiro de gliricídia para ovinos. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 37, n. 2, p. 921-932, mar./abr. 2016. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2016v37n2p921>. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/18520>. Acesso em: 25 set. 2025.

- DA SILVA, S. C. et al. Nutritive value and morphological characteristics of Mombaça grass managed with different rotational grazing strategies. *The Journal of Agricultural Science*, Inglaterra, v. 157, n. 7/8, p. 592-598, 2019. DOI: 10.1017/S0021859620000052. Disponível em: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-agricultural-science/article/abs/nutritive-value-and-morphological-characteristics-of-mombaca-grass-managed-with-different-rotational-grazing-strategies/03F48C36D602C3644EA37B1F9DDADC5B>. Acesso em: 25 set. 2025.
- EMBRAPA Gado de Corte. (2001). Capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai): alternativa para diversificação de pastagens. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte. Comunicado Técnico, 69. 5 páginas.
- EMBRAPA. Dicas para utilização de uréia. Brasília, DF: Embrapa, 2014.
- HEUZÉ, V.; TRAN, G. *Gliricidia (Gliricidia sepium)*. Feedipedia: Animal feed resources information system, França, 11 maio 2015. Disponível em: <https://www.feedipedia.org/node/552>. Acesso em: 25 set. 2025.
- IZIDRO, J. L. P. S. et al. Dendrometry, production and nutritional value of *Mimosa caesalpiniifolia* Benth. under monocrop and silvopastoral system. Research Square, Carolina do Norte, EUA, p. 1-29, 2024. Preprint. DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-4365767/v1>. Disponível em: <https://www.researchsquare.com/article/rs-4365767/v1>. Acesso em: 25 set. 2025.

- LEÃO, E. de S. et al. Análise da potencialidade de fenação de espécies forrageiras nativas do semiárido. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 38, n. 5, p. 3319-3330, set./out. 2017. DOI: <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2017v38n5p3319>. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/28962>. Acesso em: 25 set. 2025.
- MATIAS, A. G. S. et al. Fermentation profile and nutritional quality of silages composed of cactus pear and maniçoba for goat feeding. The Journal of Agricultural Science, Inglaterra, v. 58, n. 4, p. 304-312, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0021859620000581>. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1130114>. Acesso em: 25 set. 2025.
- MILKPOINT. Cana-de-açúcar: uma opção na alimentação de pequenos ruminantes. 2012.
- MUNJAL, S. D.; DHANKHAR, J.; SHARMA, A.; DHULL, S. B. Physicochemical properties of native Jack bean (*Canavalia ensiformis*) starch: An underutilised legume. Journal of Applied and Natural Science, Índia, v. 16, n. 1, p. 410-419, 2024. DOI: <https://doi.org/10.31018/jans.v16i1.5370>. Disponível em: <https://journals.ansfoundation.org/index.php/jans/article/view/5370>. Acesso em: 25 set. 2025.
- ORZUNA-ORZUNA, J. F. et al. Effects of dietary tannins' supplementation on growth performance, rumen fermentation, and enteric methane emissions in beef cattle: A meta-analysis. Sustainability, Suíça, v. 13, n. 13, p. 1-27, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/su13137410>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/13/13/7410>. Acesso em: 25 set. 2025.

PROGRAMA 06 - sistemas de produção animal: programação 2001, relatório de 1999-2000. Mato Grosso do Sul: Embrapa Gado de Corte, 2001. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/325201>. Acesso em:

RANGEL, J. H.D.A.; MUNIZ, E. N.; SÁ, C. O. D.; SÁ, J. L. D. Implantação e manejo de legumineira com gliricídia (*Gliricidia sepium*). Aracaju: Embrapa, jul. 2011. (Circular Técnica, 63).

ROCHA, A. K. P. et al. Main ecosystems used as native pasture in Brazil: a review. Research, Society and Development, São Paulo, v. 9, n. 10, p. 1-19, e3859108592, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8592>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/rsd/article/view/8592>. Acesso em: 25 set. 2025.

SÁ, C. A. et al. Risk assessment of the antifungal and insecticidal peptide Jaburetox and its parental protein the Jack bean (*Canavalia ensiformis*) urease. Food and Chemical Toxicology, Inglaterra, p. 1-13, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.fct.2019.110977>. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0278691519307677?via%3Dhub>. Acesso em: 25 set. 2025.

SHARMA, P. et al. Critical insights into the ecological and invasive attributes of *Leucaena leucocephala*, a tropical agroforestry species. Frontiers in Agronomy, Suiça, v. 4, n. 890992, p. 1-15, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3389/fagro.2022.890992>. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/agronomy/articles/10.3389/fagro.2022.890992/full>. Acesso em: 25 set. 2025.

SISTEMA FAEP. Conservação de forragens. Curitiba: FAEP, 2021.

Souza, R. et al. Morphological and Productive Characteristics and Chemical Composition of Grasses in Degraded Areas Subjected to Pasture Recovery Methods. *Grasses* 2023, v. 2, n. 1, p. 1-11. DOI: <https://doi.org/10.3390/grasses2010001>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2813-3463/2/1/1>. Acesso em: 25 set. 2025.

PLUMMER, J. *Albizia lebbeck*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2020. e.T18435916A18435924. Disponível em: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T18435916A18435924.en>. Acesso em: 25 set. 2025.

YANZA, Yulianri Rizki et al. The utilisation of tannin extract as a dietary additive in ruminant nutrition: A meta-analysis. *Animals*, v. 11, n. 11, p. 3317, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani11113317>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/11/3317>. Acesso em: 25 set. 2025.

Formato:
19,5 x 27 cm

Fontes:
Nunito, Signika Negative

Extensão digital:
PDF