

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

BRENDA VERGETTI ALBUQUERQUE BOTELHO

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS E PRODUTIVOS DA GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium*
(Jacq.) Steud.) SOB DISTINTOS MANEJOS DE COLHEITA**

**RECIFE
2026**

BRENDA VERGETTI ALBUQUERQUE BOTELHO

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS E PRODUTIVOS DA GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium*
(Jacq.) Steud.) SOB DISTINTOS MANEJOS DE COLHEITA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Área de concentração: Zootecnia

Orientadora: Profa. Dra. Mércia Virginia Ferreira dos Santos

Coorientador: Prof. Dr. Márcio Vieira da Cunha

**RECIFE
2026**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Bibliotecário(a): Auxiliadora Cunha – CRB-4 1134

B748& Botelho, Brenda Vergetti Albuquerque.
Aspectos morfológicos e produtivos da
gliricídia(*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.) sob
distintos manejos de colheita / Brenda Vergetti
Albuquerque Botelho. – Recife, 2026.
72 f.; il.

Orientador(a): Mércia Virginia Ferreira dos
Santos.

Co-orientador(a): Márcio Vieira da Cunha.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal
Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação
em Zootecnia, Recife, BR-PE, 2026.

Inclui referências.

1. Leguminosa Arbórea. 2. Leguminosas -
Morfologia. 3. Leguminosas - Produção. 4.
Leguminosas - Valor nutritivo I. Santos, Mércia
Virginia Ferreira dos, orient. II. Cunha, Márcio
Vieira da, coorient. III. Título

CDD 636

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**ASPECTOS MORFOLÓGICOS E PRODUTIVOS DA GLIRICÍDIA (*Gliricidia sepium*
(Jacq.) Steud.) SOB DISTINTOS MANEJOS DE COLHEITA**

Dissertação elaborada por
BRENDA VERGETTI ALBUQUERQUE BOTELHO

Aprovado em 21/07/2026

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Mércia Virginia Ferreira dos Santos
Universidade Federal Rural de Pernambuco

Prof. Dr. José Carlos Batista Dubeux Junior
Universidade da Flórida

Prof. Dr. João Tiago Correia Oliveira
Universidade Federal do Agreste de Pernambuco

**RECIFE
2026**

RESUMO

É necessário o aumento na produção de forma sustentável, como opção alternativa para tal, temos as leguminosas. Objetivou-se avaliar a morfologia da planta, produção e valor nutritivo da forragem de Gliricídia [*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud] conforme manejos de colheitas. O experimento ocorreu na Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina – UFRPE (7 ° 51' 03'' S, 35° 15' 17'' W). O clima é As' segundo Koppen, e o solo é franco-argilo-arenoso, a precipitação anual foi de 1390 mm e a temperatura média de 25,2 °C. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com parcelas subdivididas, sendo a parcela principal a frequência (60, 90, 120 e 150 dias) e a subparcela a intensidade (25, 50 e 100 cm). O corte de uniformização ocorreu em janeiro de 2025, sendo as avaliações morfológicas e produtivas realizadas de março de 2025 à março de 2026. Foram avaliadas altura de planta, diâmetro de caule, diâmetro de ramo, comprimento de ramo, número de folhas, número de ramos e número de folhas por ramos, produção total, de folhas e de caule por corte e anual, relação folha/caule. Também foi determinado o valor nutritivo da forragem, estimando-se o teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), nas frações folha e caule. As medias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, sendo para o fator época utilizado o teste F. Para altura de planta houve efeito significativo de frequência e intensidade ($p < 0,0001$), sendo foi maior aos 150 dias (268 cm) e menor aos 60 dias (135 cm). A produção total de biomassa por colheita foi maior aos 90 dias (51,4 kg ha⁻¹ dia⁻¹) e menor aos 60 dias (30,1 kg ha⁻¹ dia⁻¹). O acúmulo de forragem anual foi maior aos 90 dias (18,7 ton ha⁻¹ ano⁻¹) e menor aos 60 dias (9,2 ton ha⁻¹ ano⁻¹). A MS das folhas foi maior aos 60 dias (254 g kg⁻¹ de MN) e menor aos 150 dias (225 g kg⁻¹ de MN). Não houve efeito dos manejos estudados para PB das folhas ($p = 0,0503$), sendo no caule maior aos 60 dias (101 g kg⁻¹ MS⁻¹) e menor aos 150 e 120 dias (78,6 e 70,4 g kg⁻¹ MS⁻¹). O FDN e FDA das folhas foi maior aos 90 dias (447 e 268 g kg⁻¹ MS⁻¹, respectivamente) e menor aos 60 dias (379 e 212 g kg⁻¹ MS⁻¹, respectivamente). Já o FDN e FDA do caule foi maior aos 150 dias (775 e 608 g kg⁻¹ MS⁻¹, respectivamente) e menor aos 60 dias (721 e 540 g kg⁻¹ MS⁻¹, respectivamente). A DIVMS da folha foi menor aos 90 dias (607 g kg⁻¹ MS⁻¹), os demais tratamentos não diferiram. No caule a DIVMS foi menor aos 150 dias (255 g kg⁻¹ MS⁻¹). Objetivando qualidade de forragem, recomenda-se corte aos 60 dias e para maior produção de folhas, recomenda-se a colheita da Gliricídia a cada 90 dias.

Palavras-chave: Leguminosa arbórea; morfologia, produção, valor nutritivo

ABSTRACT

Sustainable intensification of agricultural production is essential, and forage legumes represent a promising alternative to achieve this goal. This study aimed to evaluate the plant morphology, forage yield, and nutritive value of *Gliricidia* [*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.] under different harvesting management strategies. The experiment was conducted at the Sugarcane Experimental Station of Carpina, Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE), Brazil (7°51'03" S, 35°15'17" W). According to the Köppen classification, the climate is As', and the soil is classified as sandy clay loam. Annual rainfall was 1,390 mm, with a mean annual temperature of 25.2 °C. The experimental design was a randomized complete block with a split-plot arrangement, in which the main plots consisted of harvesting frequencies (60, 90, 120, and 150 days), while the subplots consisted of cutting intensities (25, 50, and 100 cm residual height). A standardization cut was performed in January 2025, and morphological and productive evaluations were carried out from March 2025 to March 2026. The evaluated variables included plant height, stem diameter, branch diameter, branch length, number of leaves, number of branches, number of leaves per branch, total biomass yield, leaf yield, stem yield per harvest and annually, and the leaf-to-stem ratio. Forage nutritive value was determined by analyzing dry matter (DM), crude protein (CP), ash, neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), and in vitro dry matter digestibility (IVDMD) in both leaf and stem fractions. Treatment means were compared using Tukey's test at the 5% significance level, while the effect of harvesting time was evaluated using the F-test. Plant height was significantly affected by harvesting frequency and cutting intensity ($p < 0.0001$), with the greatest height observed at 150 days (268 cm) and the lowest at 60 days (135 cm). Total biomass production per harvest was highest at the 90-day harvesting interval ($51.4 \text{ kg ha}^{-1} \text{ day}^{-1}$) and lowest at 60 days ($30.1 \text{ kg ha}^{-1} \text{ day}^{-1}$). Annual forage accumulation was also greatest at 90 days ($18.7 \text{ t ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$) and lowest at 60 days ($9.2 \text{ t ha}^{-1} \text{ year}^{-1}$). Leaf DM concentration was highest at 60 days (254 g kg^{-1} fresh matter) and lowest at 150 days (225 g kg^{-1} fresh matter). Harvest management had no significant effect on leaf CP ($p = 0.0503$). However, stem CP was highest at 60 days (101 g kg^{-1} DM) and lowest at 150 and 120 days (78.6 and 70.4 g kg^{-1} DM, respectively). Leaf NDF and ADF concentrations were highest at 90 days (447 and 268 g kg^{-1} DM, respectively) and lowest at 60 days (379 and 212 g kg^{-1} DM, respectively). Stem NDF and ADF concentrations were highest at 150 days (775 and 608 g kg^{-1} DM, respectively) and lowest at 60 days (721 and 540 g kg^{-1} DM, respectively). Leaf IVDMD was lowest at the 90-day harvesting interval (607 g kg^{-1} DM), whereas no significant differences were observed among the remaining treatments. Stem IVDMD was lowest at 150 days (255 g kg^{-1} DM). To maximize forage quality, harvesting every 60 days is recommended, whereas harvesting every 90 days is recommended to maximize leaf production.

Keywords: Tree legume; morphology; production; nutritive value.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Valor nutritivo e teor de cumarina da Gliricídia, conforme diferentes autores.	20
Tabela 2. Características químicas de amostras de solo da área experimental.....	26
Tabela 3. Características físicas de amostras de solo da área experimental.	26
Tabela 4. Altura da planta de Gliricídia submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.....	31
Tabela 5. Diâmetro de caule de Gliricídia submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.....	32
Tabela 6. Número de folhas, número de ramos e número de folhas por ramos de Gliricídia submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.....	34
Tabela 7. Comprimento e diâmetro de ramo (cm) de Gliricídia submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	35
Tabela 8. Acúmulo total de forragem, de folhas e de ramos diários de Gliricídia submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	38
Tabela 9. Acúmulo de forragem total, de folhas e de caule anuais da Gliricídia submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	40
Tabela 10. Relação folha/caule de Gliricídia submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.....	41
Tabela 11. Teor de matéria seca (MS) da folha e caule da Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	43
Tabela 12. Teor de matéria seca (MS) da folha e caule da Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	45
Tabela 13. Teor de proteína bruta (PB) da folha e caule da Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	47
Tabela 14. Teor de proteína bruta (PB) da folha e caule da Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	49
Tabela 15. Teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da folha de Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	50
Tabela 16. Teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da folha de Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	51
Tabela 17. Teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	52
Tabela 18. Teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do	

caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	53
Tabela 19. Teor de matéria mineral (MM) da folha e caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	55
Tabela 20. Teor de matéria mineral (MM) da folha e caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	57
Tabela 21. Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS), da folha e caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	58
Tabela 22. Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca (DIVMS), da folha e caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Distribuição global da Família Fabaceae.	12
Figura 2. Morfologia de partes das plantas de Gliricídia, Carpina-PE.....	18
Figura 3. Diversidade de macrofauna observada em plantas de Gliricídia em monocultivo, Carpina, PE.....	22
Figura 4. Balanço hídrico durante o período experimental.	25
Figura 5. Aspecto geral da área experimental, Carpina -PE.....	27
Figura 6. Avaliação de morfologia e componentes estruturais da Gliricídia.	28
Figura 7. Teor de matéria seca de Gliricídia em diferentes épocas do ano em amostras de (A) caule e (B) folha.	44
Figura 8. Teor de proteína bruta (PB) de Gliricídia em diferentes épocas do ano em amostras de (A) caule e (B) folha.	48
Figura 9. Teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de Gliricídia em diferentes épocas do ano em amostras de (A e C) caule e (B e D) folha.	54
Figura 10. Teor de material mineral (MM) de Gliricídia em diferentes épocas do ano em amostras de (A) caule e (B) folha.....	56

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1. Importância das leguminosas forrageiras	11
2.2. Serviços ecossistêmicos em leguminosas.....	14
2.3. Caracterização da Gliricídia	17
2.4. Serviços ecossistêmicos da Gliricídia	19
2.5. Efeito do manejo de colheita e época do ano na produção e qualidade da forragem.	23
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
3.1. Local do experimento.....	25
3.2. Tratamentos e delineamento experimental	27
3.3. Avaliações realizadas	27
3.4. Acúmulo de forragem.....	28
3.5. Valor nutritivo da forragem colhida.....	29
3.6. Análise estatística	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1. Morfologia.....	30
4.2. Acúmulo de forragem.....	36
4.3. Valor nutritivo da forragem.....	42
5. CONCLUSÕES.....	61
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	61

1. INTRODUÇÃO

O aumento da produtividade agropecuária tem sido a resposta comum para atender a demanda da crescente população mundial. Esta solução é apontada como uma das causas de perda da biodiversidade, aumento da emissão de gases de efeito estufa e da vulnerabilidade dos ecossistemas a eventos climáticos extremos.

Os sistemas de produção animal precisam ser mais sustentáveis, atendendo às necessidades humanas, mas também mitigando os impactos ambientais. Estudos recentes destacam a importância de práticas agrícolas mais eficientes e sustentáveis para reduzir esses impactos.

A área de pastagens no Brasil cobre cerca de 21% do território nacional, onde as pastagens cultivadas ocupam 112.237.038 ha (13,2%) e de pastagens nativas ocupando 68.022.447 ha (8%) (Embrapa Territorial, 2020). Dentre esses 170 milhões de hectares cerca de 41% apresentam médio vigor vegetativo com indícios de degradação intermediária, enquanto 21% apresentam baixo vigor vegetativo, entendido como degradação severa (Bolfé et al., 2024). A degradação de pastagens refere-se à redução da produtividade e da função ecológica das áreas de pasto, causando diversos prejuízos (Li et al., 2024; Zhang et al., 2024).

Neste sentido, no Brasil, o decreto nº 10.991/22 de 11 de março de 2022, artigo 2, traz as diretrizes do Plano Nacional de Fertilizantes (2022-2050), e no artigo nº 4, consta objetivo principal que é a diminuição de necessidade de insumos externos, melhoria nas cadeias produtivas e aumento de eficiência no uso de fertilizantes, adequação socioambiental da cadeia produtiva, bem como enfoque na sustentabilidade da mesma e a utilização de tecnologias como fertilizantes orgânicos e organominerais (Brasil, 2022).

Além disso, a recuperação dessas pastagens pode ser possível através do uso de leguminosas forrageiras, uma vez que a incorporação de leguminosas favorece a fixação natural de nitrogênio, melhora a qualidade do pasto e a fertilidade do solo (Wang et al., 2024).

A introdução de leguminosas em sistemas de produção de forragem à base de gramíneas, por exemplo, pode aumentar o valor nutritivo da forragem (Sales-Silva et al., 2023) e, ao mesmo tempo, reduzir a necessidade de fertilizantes nitrogenados inorgânicos, criando zonas com diferentes taxas de retorno de nutrientes ao longo da pastagem (Pessoa et al., 2024). Além disso, os consórcios de gramíneas e leguminosas podem melhorar a estabilidade da produção de forragem (Silva et al., 2023). No contexto nordestino, a *Gliricídia* [*Gliricidia sepium* (Jacq.)

Steud.] se mostra uma boa opção forrageira, uma vez que é uma planta resiliente e adaptada as condições edafoclimáticas de regiões tropicais e secas.

Apesar da ampla utilização da Gliricídia em sistemas tropicais, ainda são escassos estudos que avaliem simultaneamente os efeitos de frequência e da intensidade de corte sobre os atributos morfológicos, produtivos e bromatológicos relacionados ao potencial produtivo, em condições de Zona da Mata Seca de Pernambuco.

A produção de plantas forrageiras, de forma geral, é afetada por fatores ecológicos, bióticos e abióticos podem exercer influência na qualidade da forragem. A planta responde às condições edafoclimáticas, ao ambiente no qual é cultivada bem como disponibilidades de nutrientes do solo, sendo que esses fatores podem alterar seu potencial produtivo, podendo modificar a morfologia e fisiologia da planta, na qual resulta na qualidade da forragem que está disponível para acesso do animal ou colheita. O manejo pode alterar essa interação da planta e o seu ambiente, e esse manejo tem como finalidade induzir respostas de crescimento e no seu valor nutritivo (Ruggieri et al., 2024).

Ao manejar adequadamente pastagens, capineiras e legumineiras, ocorre otimização no uso de recursos, o desempenho animal por área é melhorado e fornece um sistema de produção sustentável econômica e ambientalmente. A adaptação de tecnologias de manejo ao ambiente e a planta forrageira utilizada é essencial para que a produção seja maximizada de forma a reduzir os impactos ao meio ambiente bem como aumentar a competitividade dos sistemas produtivos (Ruggieri et al., 2024).

A hipótese deste estudo é que diferentes frequências e intensidades de corte modificam a morfologia, produtividade e valor nutritivo da Gliricídia. Assim, objetivou-se avaliar a morfologia da planta, produção e valor nutritivo da forragem de Gliricídia sob distintos manejos de colheita.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância das leguminosas forrageiras

Algumas leguminosas exóticas e nativas, conforme Santos et al. (2019), tem potencial como forragem, madeira, energia, alimentos, medicamentos para humanos e animais, restauração de terras degradadas, fixação de nitrogênio ou para fins ornamentais.

O uso de leguminosas forrageiras pode ser considerado um dos pilares para se alcançar a sustentabilidade e competitividade nos sistemas de produção, uma vez que possuem impacto sobre armazenamento de carbono e nitrogênio no solo. Desta forma, reduz a necessidade de fertilizantes industriais, principalmente nitrogenados uma vez que leguminosas forrageiras possuem um elevado teor de proteína bruta (180 a 270 g kg⁻¹ MS) e devolvem parte desse nitrogênio para o sistema via serrapilheira, o que pode reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEE), além disso a presença das leguminosas também contribui diretamente para o aumento da qualidade da forragem fornecida aos animais (Apolinário et al., 2022).

As leguminosas são plantas de hábitos de crescimento e ciclos produtivos variados e são adaptadas as mais diversas condições edafoclimáticas, tendo sua distribuição geográfica variada ao longo do globo (Figura 1). As leguminosas são plantas de metabolismo fotossintético C₃ e por isso não possuem, em sua grande parte, nenhum mecanismo contra a fotorrespiração, devido a esse motivo tendem a ter um crescimento mais lento, quando comparada às gramíneas tropicais (Taiz et al., 2017). A eficiência fotossintética, e potencial da *Leucaena leucocephala*, quando comparada com a vegetação nativa apresentou maior taxa fotossintética condutividade estomatal, taxa de transpiração e ponto de perda de turgimento da folha (Luo et al., 2020).

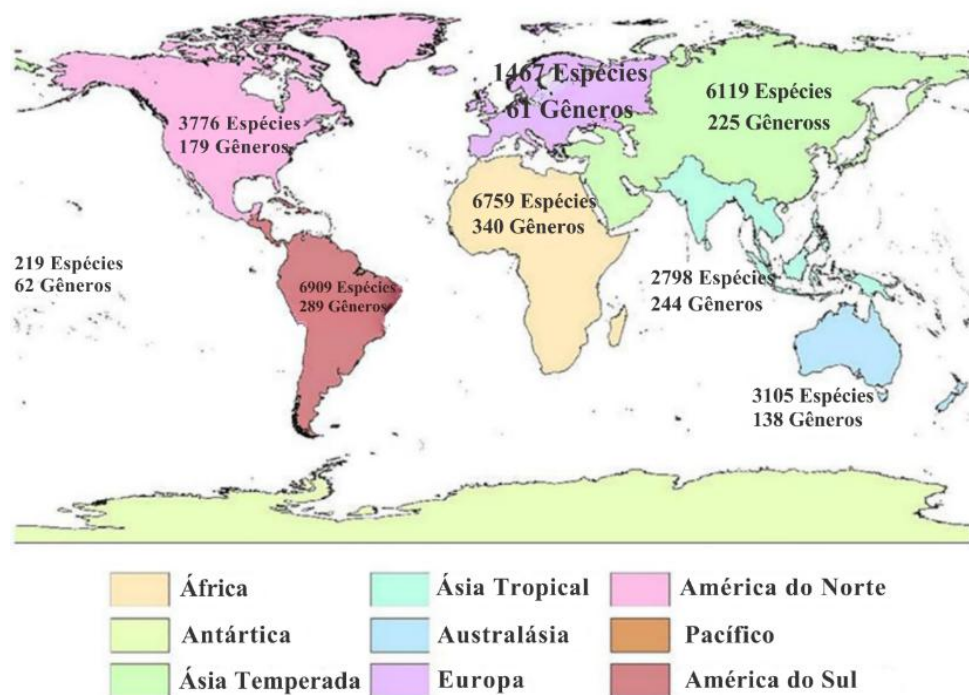


Figura 1. Distribuição global da Família Fabaceae.

Fonte: adaptado de Siddiqui et al. (2025).

Devido ao sistema radicular profundo de algumas leguminosas, como a *Medicago sativa*, podem possuir a capacidade de extração de nutrientes em camadas mais profundas do solo, bem como aumentar a captação de nutrientes e eficiência no uso de água (Desta, 2026). O hábito de crescimento de plantas leguminosas pode afetar na concentração de nutrientes da planta. Leguminosas arbóreas possuem maior teor de proteína (por conta do maior consumo das folhas em comparação à de ramos) do que leguminosas de porte arbustivo e herbáceo, além disso, a forma que se é fornecida ao animal pode alterar a composição química (Castro-Montoya e Dickhoefer, 2020).

As leguminosas produzem sementes ricas em proteínas dentro de frutos achatados, em forma de vagem (Apolinário et al., 2022), sistema radicular pivotante (uma raiz principal longa e bem desenvolvida, rodeada por pequenas raízes marginais), folhas compostas e podem, em condições adequadas, se associam a bactérias do gênero *Rhizobium* onde desenvolvem uma estrutura de fixação de N, chamado nódulo. É através dessa estrutura e da ação das bactérias que é possível fazer a fixação biológica de nitrogênio - FBN (Moura et al., 2020). O uso dessas plantas é capaz de inserir no sistema entre 50 e 180 kg de N ha⁻¹ano⁻¹ através da FBN, dependendo da espécie leguminosa e condições de manejo da área (Lira Junior et al., 2023; Moura et al., 2020).

O uso de leguminosas pode aumentar a qualidade de outras plantas não leguminosas como as gramíneas tropicais em consórcio, aumentar também a fertilidade do solo e pode ser utilizada como banco de proteínas ou para recondicionar solos degradados (Muir et al., 2019). Sistemas silvipastoris com leguminosas pode aumentar a sustentabilidade do sistema, sem que ocorra perdas significativas na produção de biomassa da gramínea associada e na lotação animal (Izidro et al., 2026).

As leguminosas são conhecidas pela geração de uma gama de serviços ecossistêmicos, dentre eles temos produção de alimentos, serviços ecológicos e serviços culturais (Van Wyk, 2019; Muir et al., 2019). As leguminosas forrageiras podem fornecer serviços como produtividade primária, fixação biológica de nitrogênio, madeira, forragem, suporte para polinização, entre outros.

Além disso, as leguminosas são fonte valiosa de alimento para o gado, já que são ricas em proteína (Caradus et al., 2022). Também desempenham um papel significativo na melhoria da fertilidade do solo, pois modifica suas propriedades químicas, físicas e biológicas, elevando os teores de matéria orgânica no solo (Dubeux Junior et al., 2014), otimizando a ciclagem de

nutrientes (Muir et al., 2019), a eficiência de utilização de N (Cui et al., 2018), a fixação de N₂ (Boddey et al., 2020), sequestro de carbono (Guan et al., 2016), a mitigação do CH₄ (Fagundes et al., 2020), além de desempenhar papel importante na recuperação de áreas degradadas ou improdutivas (Medeiros et al., 2022).

Leguminosas forrageiras, geralmente, possuem diferentes teores de taninos (Souza et al., 2026), que são compostos que em sua molécula apresenta anéis aromáticos, e podem trazer diversos benefícios (Mueller-Harvey et al., 2018).

O conteúdo moderado de taninos condensados pode ser associado ao aumento da produção de leite, já um alto teor de taninos condensados pode ser associado a redução de parasitas, além de potencial de aumentar a produção de animais ruminantes, a concentração de taninos condensados, dependendo da fonte e quantidade, em animais ruminantes também pode diminuir a proporção acetato:propionato, além de poder diminuir a quantidade de ácidos graxos voláteis no rumem, o que diminui a incidência de acidose ruminal, podem ser usados também para diminuir a degradação de proteínas no rúmen, dietas contendo menores teores de taninos condensados (de 10 g TC kg⁻¹ MS), apresentam maior produção de gás, ácidos graxos voláteis e maior digestibilidade da MS, quando comparados com foragem de maiores teores de taninos (50 g TC kg⁻¹ MS) (Williams et al., 2011).

2.2. Serviços ecossistêmicos em leguminosas

Serviços ecossistêmicos são serviços prestados pelas plantas para os humanos, podendo ser em produtos ou fatores ambientalmente sustentáveis, podendo serem divididos em quatro tipos, sendo esses os de provisão, regulação, cultural e de suporte (Dubeux Júnior et al., 2023).

As plantas forrageiras e pastagens promovem serviços como provisionais, onde diretamente a produção de forragem, madeira (no caso de forrageiras arbóreas), lenha e combustíveis, produtos fito-terapêuticos e medicinais, e indiretamente, os produtos finais da produção animal, como carne, leite e derivados, peles e fibras (lã) (Boss, 2023; Dubeux Júnior et al., 2023). Já os serviços regulatórios podem ser citados o sequestro de carbono, regulação do microclima, controle de erosão do solo, controle de plantas daninhas, melhoria na qualidade da água, e suporte para polinizadores e vida selvagem. Já os serviços de suporte incluem a produção primária, ciclagem de nutrientes via serrapilheira e deposição de raízes e deposição de excretas, FBN e captação de água (Dubeux Júnior et al., 2023). E os serviços culturais podem

ser parques recreativos, locais de caça, atividades educacionais, jardins botânicos, desenvolvimento social e conforto espiritual (Zhao et al., 2020; Dubeux Júnior et al., 2022).

As leguminosas forrageiras, promovem diversos serviços ecossistêmicos, como a fixação biológica de nitrogênio, melhoria na ciclagem de nutrientes, quando arbóreas podem ser usadas para sombreamentos de culturas e para produção de madeira, como componente arbóreo nos sistemas integrados, atuam como pasto apícola, podem promover o condicionamento do solo, adubação verde, fonte de alimento para ruminantes, melhoram qualidade do solo e de gramíneas em pastagens, podem ser usadas como alimento humano, para tratamentos medicinais e para ornamentação. (Dubeux Júnior et al., 2022).

A produção de madeira de algumas leguminosas pode ser afetada, conforme o manejo de corte, sistema de cultivo e genética da forrageira, a exemplo, a *Leucena* pode produzir de 7,27 a 9,37 ton ha⁻¹ano⁻¹ (Muir, 1998). Já o potencial de combustão, depende da espécie, podendo variar de 16,9 a 17,61 MJ kg⁻¹ na *Gliricídia*, e de 17,11 a 17,65 MJ kg⁻¹ na *Sabiá* (Apolinário et al., 2015). Conforme Fuwape e Akindele (1997), a produção de madeira, produção de carvão e energia de combustão, na *Gliricídia*, *Gmelia arborea* e *Leucena* foram de 21,16; 57,82 e 26,23 kg planta⁻¹. A produção de carvão foi de 35, 39,8 e 42% de massa de carvão e potencial de combustão de 33,1; 20,66 e 22,03 MJ kg⁻¹; a queima do carvão foi de 33,1; 33,42 e 33,2 MJ kg⁻¹ para *Gliricídia*, *Gmelia* e *Leucena*, respectivamente.

O estoque de carbono e nitrogênio do solo pode ser influenciado pela idade do sistema e profundidade do solo. Lira Junior et al. (2020) mencionam valores de 29 a 41 g kg⁻¹ de conteúdo de C em 2 e 4 anos do sistema na camada de 0 a 10 cm do solo em sistema silvipastoril com *Gliricídia* ao pé da árvore e de 28 a 42 g kg⁻¹ de C na *Sabiá* sob mesmas condições. Já em relação ao nitrogênio, os autores acharam valores de 2 e 4 g kg⁻¹ na *Gliricídia* e 2,1 e 3,9 g kg⁻¹ na *Sabiá*. Já em relação aos estoques de C e N, no sistema com *Gliricídia* foi encontrado valores de 1 a 7 Mg ha⁻¹ de C e de 1 a 2 Mg ha⁻¹ de N, dependendo da profundidade do solo (0 a 100 cm) e da distância da árvore (0 a 8 m). Já para o sistema com *Sabiá* obtiveram-se valores de 2 a 8 Mg ha⁻¹ de C e 0,2 a 2,1 Mg ha⁻¹ de N dependendo da distância da árvore e profundidade do solo. Já Camelo et al. (2022), em sistema de cultivo consorciado entre palma forrageira com *Gliricídia* e *Leucena*, obtiveram valores médios de 51,9 Mg C ha⁻¹ e 3,2 Mg N ha⁻¹ para o sistema com *Gliricídia* e 50,5 Mg C ha⁻¹ e 3,1 Mg N ha⁻¹ no sistema com *Leucena*.

A fixação biológica de nitrogênio, depende do potencial da planta, das condições nas quais as plantas são submetidas e da proporção da leguminosa no pasto (Dubeux Junior e

Sollenberger, 2020). A Alfafa pode fixar cerca de 150 a 300 kg N ha⁻¹ ano⁻¹, dependendo de condições de manejos e condições de solo (Desta, 2026), já a Gliricídia e Sabiá podem fixar de 110 e 163 kg N ha⁻¹ ano⁻¹ (Apolinário et al., 2015).

Além disso, essa FBN pode favorecer gramíneas associadas quando em consórcio (Sales-Silva et al., 2023; Silva et al. 2023), Silva et al. (2023), estudando consórcio de capim elefante de diferentes genótipos consorciados ou não com a cunhã (*Clitoria ternatea*), observaram que a proteína bruta do capim elefante aumentou quando comparados monocultivo e consórcio, de 84 a 102 g kg⁻¹ de PB em monocultivo para 99 a 140 g kg⁻¹ em consórcio com a leguminosa. Além disso, houve diminuição das frações fibrosas, tendo a fibra em detergente neutro diminuído, com valores de 652 a 708 g kg⁻¹ em monocultivo e de 611 a 663 g kg⁻¹ em consórcio; para a fibra em detergente ácido, observou-se em monocultivo valores de 352 a 395 g kg⁻¹ e em consórcio de 359 a 383 g kg⁻¹.

A produção de forragem em leguminosas depende de uma série de fatores relacionadas à manejo, condições edafoclimáticas, genética das plantas, e condições relacionadas à própria planta. Diniz et al. (2021), avaliando diferentes alturas de corte e acessos de *Desmanthus* spp. obtiveram valores de produção de 0,74 a 1,85 ton MS ha⁻¹ em três cortes.

A fisiologia reprodutiva de leguminosas forrageiras pode ser afetada por diversos fatores, dentre eles podemos citar a temperatura e regime hídrico, os quais podem estar ligados à tempo de abertura e tempo de fechamento da flor, bem como a concentração de açúcares no néctar plantas, além de alterar a presença e dominância dos polinizadores (Maluf et al. 2022).

Na Zona da Mata Seca de Pernambuco, Siqueira (2026) avaliou diferentes frequências (60, 75, 90 e 105 dias) e intensidades de corte (5, 10 e 20 cm de altura de resíduo) para o manejo da Cunhã (*Clitoria ternatea* L.) Independente dos tratamentos, foi observada maior dominância da abelha sem ferrão arapuá (*Trigona spinipes*), com frequência de 70 a 97% e constância superior a 60%. Foram identificadas cinco espécies polinizadoras, três dessas espécies eram de abelhas, sendo elas a arapuá, a abelha africanizada (*Apis mellifera*) e mamangava (*Bombus* sp.), e duas espécies de borboletas, sendo elas a borboleta-amarela (*Phoebis philea*) e a borboleta-laranja (*Euptoieta hegesia*).

O efeito da introdução de leguminosas em sistemas pecuários também envolvem efeitos nos animais, podendo agregar na produção sem que haja perda significativa (Homem et al., 2024; Izidro et al., 2026). Animais alimentados com mistura de gramínea com amendoim

forrageiro demonstraram ganhos de 655 g dia⁻¹ e diminuíram a emissão de metano no sistema em 10,3%, quando comparado com sistemas convencionais, sendo a emissão de metano g animal⁻¹ dia⁻¹ de 148 nesse sistema consorciado (Homem et al., 2024). Além disso, bovinos de cruzamento entre Angus x Hereford alimentados com leguminosas podem atingir um rendimento de carcaça de 59,9% com camada de gordura de 0,95 cm (Wright et al., 2015).

2.3. Caracterização da Gliricídia

A Gliricídia [*Gliricídia sepium* (Jacq.) Steud.] também conhecida como Madre de Cacao, Mata Raton e Coiote, é uma leguminosa exótica proveniente do México e das Américas, sendo difundida ao longo das regiões de clima tropicais (Rangel et al., 2019). O nome vulgar Mata Raton, está associado a utilização da sua casca para elaborar pó e utilizar como veneno de rato.

Atualmente, a Gliricídia é amplamente utilizada para sombreamento de culturas como de cacau ou café, banco de proteínas, melhorar a produção em consórcio com frutíferas, utilizada em sistemas Silvipastoris e utilizadas para a FBN (adubação verde) (Kiill e Drumond, 2001).

O gênero *Gliricidia* é um gênero que apresenta ampla variedade de espécies, com características morfológicas distintas, tais como tamanho, formato e cor da flor, porte da planta, cor, diferentes folhas e aspectos das sementes. A Gliricídia é uma leguminosa de clima tropical e tem alta adaptabilidade as mais diversas condições edafoclimática, podendo ser cultivada do nível do mar até 1600 metro de altitude e regiões secas, porém ela se desenvolve melhor em clima estação seca definida e precipitação anual de 1500 à 2000 mm (Quintero De Vallejo, 1993). A Gliricídia é uma planta resistente a seca, é persistente e de fácil propagação, podendo ser feita através de estacas ou sementes (Kumar e Mishra, 2013).

Quanto ao histórico, a Gliricídia foi introduzida no semiárido nordestino primeiramente em Petrolina – PE, no ano de 1985, de estacas provenientes da CEPLAC, na Bahía (Kiill e Drumond, 2001).

A *G. sepium* é uma leguminosa arbórea de porte médio, que pode chegar até 15m de altura. Seu tronco geralmente é curvado e sua casca é lisa e fina e seu diâmetro de caule pode variar até 30 cm (Pitman e Vendramini, 2020), apresenta folhas caducifólias, compostas e

ímpares, variando de 10 a 15cm de comprimento, sua raiz é profunda, pivotante e com presença de nodulações quando a simbiose está ativa (Figura 2).



Figura 2. Morfologia de partes das plantas de Gliricídia, Carpina-PE.

As flores da Gliricídia são monoicas, zigomorfas arranjadas em inflorescências parecendo cachos e são de fácil acesso para visitantes florais. As flores possuem cor que varia do rosa ao roxo, seus frutos são vagens chatas, de tom esverdeado que pode assumir tonalidades roxas e possuem em média 14 cm de comprimento, contendo até 8 sementes por vagem (Apolinário et al., 2022). Necessita de polinização cruzada para produção de frutos e suas flores possuem cores brilhantes e vividas (Kiill e Drumond, 2001). A floração e a frutificação da *G. sepium* em regiões semiáridas geralmente ocorrem na época seca do ano, nos meses de agosto a novembro, quando a planta está parcialmente sem folhas, a florada da Gliricídia ocorre a partir do terceiro ano de idade (Carvalho Filho e Drumond, 1999).

A Gliricídia tem seu desenvolvimento inicial e crescimento em variados tipos de solo, variando de solos completamente arenosos regossolos pedregosos, não estratificados e solos argilosos, negros e profundos, mas o cultivo comum é em solos argilosos ou até mesmo franco arenosos, com pH variando entre 5,5 e 7,0 (Hughes, 1987). Porém, essa planta apresenta desempenho elevado em solos profundos e de maior fertilidade (Carvalho Filho et al., 1997).

Em relação à frequência de desfolha, Vennila et al. (2016) concluíram que o número de ramos é favorecido quando os cortes são realizados em intervalos de 60 e 120 dias, reduzindo-

se em frequências de 180 dias ou mais. Os autores também verificaram que a emissão de folhas foi maximizada no manejo a cada 60 dias, embora tenha se mantido equivalente entre os intervalos de 120 e 180 dias. A partir dos dados compilados no estudo de Vennila et al. (2016), constata-se ainda uma relação progressiva na proporção de estruturas, com médias de 39, 49 e 59 folhas por ramo para os intervalos de corte de 60, 120 e 180 dias, respectivamente.

A palatabilidade da *Gliricídia in natura* é variável, animais que não foram adaptados dificilmente a consome por vontade própria. Alguns autores associam esse fato ao cheiro característico da leguminosa, vindo principalmente de um composto chamado cumarina, esse composto é responsável em parte pelo cheiro característico da *Gliricídia*, e a concentração de cumarina nas folhas pode variar, na literatura esse teor de cumarina muda dependendo de genética e manejo de corte (Wina et al., 1998; Wood et al., 1998). O efeito da Cumarina não interfere só na aceitabilidade do animal, como também pode ter efeito alelopático em outras plantas, esse efeito pode variar de 0 a quase 100% de inibição de crescimento, e iniciaem concentrações de cumarina inferiores à $10 \mu\text{mol L}^{-1}$ (Takemura et al., 2013). Wina et al. (1998), estudando acessos de *Gliricídia* com frequência de corte à cada 3 semanas, observaram que o conteúdo de cumarina é maior em até duas semanas de rebrota independente do acesso, e tende a diminuir quanto mais velhas forem as folhas. Foi observado teor mais alto de cumarina na época chuvosa, variando de 6130,9 a 11254,4 ppm. Os autores não observaram diferença significativa na ingestão de matéria seca dos diferentes acessos de *Gliricídia*.

2.4. Serviços ecossistêmicos da *Gliricídia*

As pastagens podem prover diversos serviços ecossistêmicos, contribuindo para a manutenção do bem-estar e o desenvolvimento econômico e social (Diniz et al., 2023).

As leguminosas são promotoras de uma gama de serviços ecossistêmicos, dentre eles podemos citar a produção primária, melhoria no ciclo da água, FBN, produção de forragem com qualidade elevada, produção de estacas, madeira e lenha, produção de cercas vivas, promove habitat para a fauna, dá suporte à polinizadores, promove suporte em sistemas de cultivo devido à ciclagem de nutrientes via deposição de serrapilheira, além de sua importância social.

A *Gliricídia* produz de 0,73 a 17,75 ton MS ha⁻¹ ano⁻¹ de forragem (Edvan et al., 2014; Silva et al. 2022b; Silva et al., 2025), importante serviço de provisão. Silva et al. (2022a) avaliaram

diferentes sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF), estudando nesses sistemas a deposição de serrapilheira, e encontraram valores de 107 g m⁻² de serrapilheira depositada para sistemas de cultivo com Gliricídia.

Silva et al. (2022b), em clima tropical, encontraram produção de forragem de 3,11 t de MS ha⁻¹ aos 60 dias, 4,21 t de MS ha⁻¹ aos 90 dias e 6,64 t de MSha⁻¹ aos 120 dias, sendo todas essas colheitas com altura de resíduo a 50 cm do solo.

A composição química da gliricida (Tabela 1) varia com genótipo (Wood et al., 1998), manejo de colheita (Silva et al., 2022b, Lima et al., 2026), irrigação e salinidade (La O et al., 2018; Lima et al., 2026), fertilidade do solo (Lima et al., 2026; Silva et al., 2025) e disponibilidade hídrica (La O et al., 2018).

Tabela 1. Valor nutritivo e teor de cumarina da Gliricídia, conforme diferentes autores.

Valor nutritivo	Valores observados (g kg ⁻¹)	Autores
Matéria seca	202 – 271	Lima et al., 2026; Silva et al., 2025; La O et al., 2018
Matéria mineral	65,8 – 114,1	Silva et al., 2025; La O et al., 2018; Lima et al., 2026
Proteína bruta	143 – 261	Wood et al., 1998; La O et al., 2018; Silva et al., 2022b; Lima et al., 2026;
Fibra em detergente neutro	315- 523	Wood et al., 1998; La O et al., 2018; Silva et al., 2022b; Lima et al., 2026; Silva et al., 2025
Fibra em detergente ácido	183 – 429	Wood et al., 1998; La O et al., 2018; Silva et al., 2022b; Lima et al., 2026; Silva et al., 2025
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca	768 – 892	La O et al., 2018; Silva et al., 2022b
Cumarina	6,11 – 7,53	Wood et al., 1998

A associação entre as plantas leguminosas e bactérias do gênero *Rhizobium* é possível através de uma troca de sinais entre os parceiros de simbioses, ou seja, não é qualquer bactéria

que infecta a raiz de qualquer leguminosa (Lira Junior et al., 2015), após a infecção começa a se formar uma estrutura chamada nódulo, e é por esse nódulo que ocorrerá uma troca de carboidratos (produzidos através da fotossíntese) por compostos orgânicos que contém N, sendo esse nitrogênio o fixado pelo ciclo da bactéria (Moreira e Siqueira, 2006).

A leguminosa *Gliricídia* apresenta elevada produção de folhas e fixação biológica de nitrogênio é alta, podendo atingir $110 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ em sistemas silvipastoris (Apolinário et al., 2015), já em sistemas consorciados da *Gliricídia* com cacau, se obteve valores de N de $0,44 \text{ kg MS árvore}^{-1}$ em raízes axiais e $0,19 \text{ kg MS árvore}^{-1}$ em folhas (Kaba et al., 2019). Já os autores Liyanage et al. (1994) observaram valores de nitrogênio fixado em 4 diferentes genótipos de *Gliricídia*, e obtiveram valores de N fixado na planta inteira de $51,6$ a $64,3 \text{ g planta}^{-1}$.

Ao integrar a *gliricídia*, há também ganhos como aumento da diversidade da fauna atraindo mais abelhas, insetos polinizadores e abrigando nos seus galhos pássaros e ninhos (Rangel, 2009).

Além disso, autores verificaram a abundância da fauna edáfica, onde no sistema integrado Lavoura-pecuária-floresta, com *Gliricídia* foi observado alta presença de insetos da ordem Coleoptera e Hymenoptera (Silva et al., 2022a).

Devido sua copa densa, a *Gliricídia* serve de habitat para uma diversidade de animais, entre eles, anfíbios, aracnídeos, insetos e até mesmo pequenas aves (Figura 3).



Figura 3. Diversidade de macrofauna observada em plantas de *Gliricídia* em monocultivo, Carpina, PE.

A floração abundante em cachos da *Gliricídia* atua como importante recurso apícola, atraindo alta diversidade de insetos polinizadores, principalmente abelhas das famílias Apidae e Anthophoridae (Kiill e Drumond, 2001).

Quanto a visitantes florais, sua morfologia dificulta a entrada ao seu nectário, fazendo com que apenas algumas espécies de abelha, mariposa e formiga consigam coletar néctar através de uma abertura bem pequena, esses insetos conseguem alcançar o nectário sem a necessidade de participação na polinização delas (Shinde et al., 2024), seus principais visitantes florais observados e relatados na literatura são as abelhas (Khan et al., 2021) e é considerada

importante para produção apícola, uma vez que as flores presentes na *Gliricídia* atraem abelhas do gênero *Appis sp.* (Shinde et al., 2024).

Vale ressaltar que as plantas forrageiras podem ajudar na promoção e aprimoramento da biodiversidade de visitantes florais. A introdução de leguminosas forrageiras nos sistemas de produção de forragem pode contribuir para aumentar a diversidade de visitantes florais nas áreas de pastagens, devido a variedade de estruturas florais que possuem (Diniz et al., 2023).

Apolinário et al. (2015), avaliando a contribuição para produção de madeira e lenha de leguminosas arbóreas em sistemas silvipastoris observaram produção de ramos até 2,8 cm acima de 15 a 40 Mg MS ha⁻¹. Os autores mencionaram que a venda de estacas acima de 1 cm poderia contribuir anualmente para o produtor com 140 U\$ ha⁻¹ ano⁻¹, já seu potencial calorífico variou entre 16,83 a 17,61 MJ kg⁻¹.

Já Atapattu et al. (2017), estudando o potencial da *Gliricídia* de diferentes origens como uma espécie provedora de lenha para geração de energia sustentável em Sri Lanka, observaram em cortes de 12 meses com uma densidade de madeira que girou entre 0,5 a 0,8 g cm⁻³. Já o valor calorífico encontrado foi entre 3500 a 4100 kcal/kg de madeira.

O uso de diferentes níveis de folhas de *Gliricídia* (10, 20 e 31%) como fonte de proteína na alimentação de gado pode promover ganho diários de 0,775; 0,985 e 0,805 kg para as inclusões de 10, 20 e 31% respectivamente, além de poder promover uma conversão alimentar de 5,83 a 7,20 e uma eficiência alimentar de 14,2 a 17,2% (Tahuk et al., 2022).

2.5. Efeito do manejo de colheita e época do ano na produção e qualidade da forragem

O manejo de colheita pode afetar nas características produtivas e composição bromatológica da forragem. A produção de biomassa seca tende a ser maior em manejos de corte menos intensos, pois há um tempo de descanso da planta se recuperar, as folhas que estavam em estado de desenvolvimento terminam se tornando fontes primárias de fotossíntese para folhas jovens, que são dreno desses nutrientes (Mitchell et al., 2020).

As mudanças climáticas vem sendo um dos principais fatores a impactar os sistemas de produção de alimentos globalmente, se houver um aumento de temperatura global de 1,5 °C, a produção de leguminosas pode reduzir em até 10% (Dave et al., 2024). As leguminosas toleram estresses térmicos em temperaturas de até 35° C, mesmo perdendo funções importantes como

a FBN, que sob estresses de temperatura há diminuição na mesma, já quando sofrem com temperaturas muito altas como 40°C, é comum que sua produção cesse (Dave et al., 2024).

Lima et al. (2026), testando alturas de colheita (120, 140, 160 e 180 cm) e níveis de irrigação (0, 25 e 50% da evapotranspiração da cultura) na Gliricídia, observaram que a altura de colheita não influenciou na produção total de matéria seca, porém influenciou na produção de matéria seca das frações de folha e caule, sendo a produção de folha maior nos cortes mais intensos (120 e 140 cm) e a produção de caule maior nos manejos menos intensos (160 e 180 cm). Já em relação à irrigação, foi produzida maior quantidade de biomassa quando utilizada a irrigação de 50% da evapotranspiração da cultura.

Já Edvan et al. (2014), avaliando frequências de corte (45, 60, 75 e 90 dias) e alturas residuais (30, 60 e 90 cm), observaram que o manejo de corte influenciou na produção de matéria seca, manejos menos intensos (90 dias com altura de 90 cm de resíduo) mostraram maior produção de MS (5,09 t ha⁻¹). Já manejos mais intensos demonstraram uma menor produção de MS (0,73 t ha⁻¹), as diferentes épocas do ano também afetaram na produção, a maior produção foi verificada no manejo menos intenso na época chuvosa (10,7 t ha⁻¹) e menor na época seca em manejo de 60 dias à 30 cm (1,0 t ha⁻¹). Silva et al. (2022b), testando frequências de colheita encontraram valores de produção aos 60 dias de 3,11 t ha⁻¹, aos 90 dias de 4,21 t ha⁻¹ e aos 120 dias de 6,64 t ha⁻¹.

Em relação à qualidade da forragem, Lima et al. (2026) só observaram diferença significativa entre os diferentes volumes de irrigação, sendo maior nos tratamentos irrigados (223 e 219 g kg⁻¹ de MS para irrigação de 25 e 50% da evapotranspiração da cultura, respectivamente) e menor em condição de sequeiro (209 g kg⁻¹ de MS) para os teores de matéria seca, menor teor de proteína bruta nos tratamentos irrigados (169 e 155 g kg⁻¹ de MS para irrigação de 25 e 50% da evapotranspiração da cultura, respectivamente) e maior no tratamento de sequeiro (192 g kg⁻¹ de MS), já para fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido não houve diferença significativa.

Já Silva et al. (2022b), obtiveram maiores teores de proteína bruta aos 90 dias (146,7 g kg⁻¹ MS⁻¹) e menor aos 60 dias (136,5 g kg⁻¹ MS⁻¹), nos teores de fibra em detergente neutro foi observado maior teor aos 120 dias (457,8 g kg⁻¹ MS⁻¹) e menor aos 60 dias (426,8 g kg⁻¹ MS⁻¹) para fibra em detergente ácido e para digestibilidade *in vitro* da matéria seca não houve diferença significativa entre as diferentes frequências.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Local do Experimento

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Cana-de-açúcar de Carpina (EECAC), pertencente à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizada no Município de Carpina, com latitude de $7^{\circ} 51' 03''$ S, longitude de $35^{\circ} 15' 17''$ W e altitude de 180 m. O clima do local é do tipo As', de acordo com a classificação de Köppen, caracterizado como tropical seco. O balanço hídrico durante o tempo experimental está representado na Figura 4.

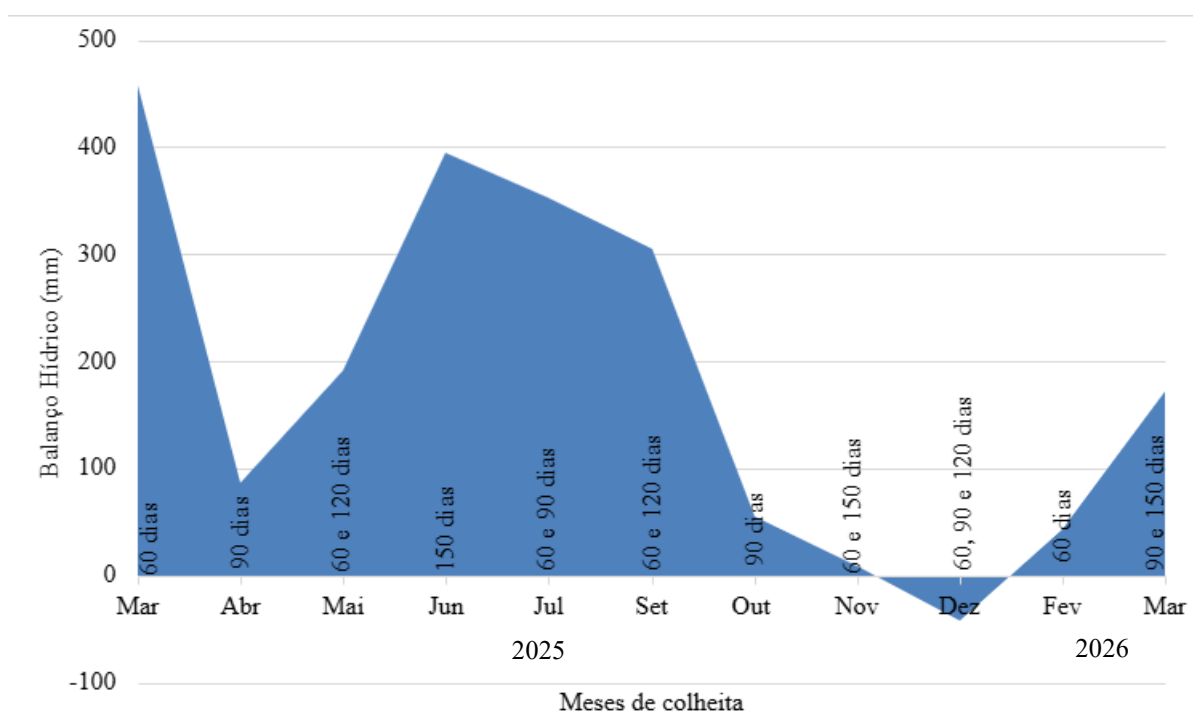


Figura 4. Balanço hídrico durante o período experimental.

O experimento foi instalado utilizando-se mudas produzidas na casa de vegetação do Departamento de Zootecnia da UFRPE (SEDE) via sementes, com plantio em abril de 2024, quando as mudas estavam com 6 semanas de idade e aproximadamente de 15 ± 5 cm. As sementes foram oriundas de sementes comerciais. O plantio foi feito através de covas espaçadas com 50 cm entre si, formando quatro fileiras com 12 covas em cada por parcela.

Amostras de solo da área experimental foram colhidas a 20 cm de profundidade e analisadas no laboratório do Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), para determinação das características químicas (Tabela 2) e físicas (Tabela 3). De acordo com análise química do solo, foi realizada a adubação de formação, seguindo as recomendações de Cavalcanti et al. (2008) para *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., devido à falta de recomendações específicas para Gliricídia, levando em consideração as semelhanças fisiológicas. As quantidades aplicadas foram 40 e 50 kg ha⁻¹ de P₂O₅, e K₂O, respectivamente, sendo suas fontes o superfosfato simples e o cloreto de potássio. Não foi necessária realização de calagem na área experimental.

Tabela 2. Características químicas de amostras de solo da área experimental

Profundidade	pH (H ₂ O)	Pmg.dm ⁻³	cmolc.dm ⁻³							
			Ca	Mg	Na	K	Al	H	S	CTC
0 - 20 cm	6,00	18	5,50	1,25	0,05	0,03	0,00	6,60	6,8	13,4
0 - 40 cm	5,60	5	3,25	1,00	0,04	0,02	0,10	9,55	4,3	14,0

S – Soma de bases; CTC – Capacidade de troca catiônica. O extrator de fósforo utilizado foi o extrator Mehlich-1.

Tabela 3. Características físicas de amostras de solo da área experimental

Profundidade	Densidade		Composição						
	(g.cm ⁻³)		Granulométrica (%)				Argila natural (%)	Grau de flocculação (%)	Classe Textural
	Dap	Dr	Areia grossa	Areia Fina	Silt e	Argila			
0 – 20 cm	1,27	2,52	35	22	16	27	6	78	FGA
0 – 40 cm	1,24	2,52	33	21	17	29	10	66	FGA

Dap – Densidade aparente; Dr – Densidade real; FGA – Franco-argilo-arenoso.

A Gliricídia foi submetida a diferentes manejos de corte. As parcelas principais mediram 12 m² (6 x 2 m) com 4 fileiras de planta medindo 6 metros cada, com 12 plantas em cada fileira, cada parcela foi subdividida em subparcelas que medem 4 m² (2 x 2 m), contando com 16 plantas por subparcelas, 48 plantas no total, por parcela (Figura 5), a área útil de cada subparcela mediu 1 m², contando com 4 plantas úteis por subparcela e 12 plantas úteis por parcela.



Figura 5. Aspecto geral da área experimental, Carpina -PE.

3.2. Tratamentos e Delineamento experimental

Os tratamentos experimentais consistiram de quatro diferentes frequências (60; 90; 120 e 150 dias) e três intensidades de colheita (25; 50 e 100 cm de altura de resíduo), totalizando 12 tratamentos.

O delineamento experimental foi blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. A parcela foi representada pela frequência de corte, e a subparcela pela intensidade de corte.

3.3. Avaliações realizadas

O corte de uniformização foi realizado em janeiro de 2025, durante o período de março de 2025 a março de 2026 foram realizadas avaliações de morfologia, estrutura e valor nutritivo.

Para avaliação dos aspectos morfológicos, foram utilizadas três plantas por subparcela, as quais eram marcadas com fitas e avaliadas durante todo período experimental. Foram realizados sete ciclos de avaliação para as plantas colhidas aos 60 dias, cinco ciclos para as plantas colhidas aos 90 dias e três ciclos para as plantas colhidas aos 120 e 150 dias. Foram feitas as avaliações de altura de planta e comprimento de ramo, com auxílio de régua graduada em centímetros, na altura de planta, a régua foi utilizada do solo para a ponta do ramo mais alto estendido, já para o comprimento de ramo, foi utilizada a régua a partir da inserção do ramo até

a ponta do mesmo não estendida, número de ramos, de folhas e de folhas por ramo, através de contagem, e diâmetro do caule principal e ramos, com um paquímetro, sendo feito o diâmetro do caule à 5 cm do solo e do ramo cerca de 5 cm da do caule principal (Figura 6). Foi considerado ramo todos os caules que surgiram acima da altura de corte estipulada, já o caule foi considerado a porção abaixo da altura de corte.

Foi realizada a cada colheita a verificação da presença ou ausência de flores e frutificação.

A avaliação de possíveis polinizadores na *Gliricídia* foi feito de forma qualitativa, através de observação dentro de cada subparcela experimental durante um período de 10 minutos por subparcela, anotando-se a presença de algum visitante.



Figura 6. Avaliação de morfologia e componentes estruturais da *Gliricídia*.

Para coleta do material vegetal, foi utilizado o método destrutivo, onde a *Gliricídia* foi cortada em diferentes alturas de resíduo (25, 50 e 100 cm), sendo esse corte feito por planta. Todas as quatro plantas da parcela útil, em cada subparcela, foram coletadas, pesada, e separada as frações de folha e caule, sendo pesadas separadamente por planta. A estimativa de produção foi realizada por área, levando-se em consideração a área da parcela útil (1 m²).

3.4. Acúmulo de forragem

Foram quantificados o acúmulo de forragem, por corte e anual, a proporção de folhas e ramos, para produção por colheita foram utilizadas as colheitas entre março de 2025 e março

de 2026. Após cada pesagem de toda parcela útil, o peso da parcela foi dividido pelo número de dias entre cada colheita e calculado esse valor para se descobrir acúmulo diário na unidade de $\text{kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$. Já o acúmulo anual da forragem foi estimado através da multiplicação do acúmulo médio por 365 dias. Considerando-se o peso seco das folhas pelo peso seco dos ramos, determinou-se a relação folha/caule.

Após cada colheita, as plantas foram imediatamente pesadas para obtenção da matéria fresca e fracionadas em folhas e ramos esse material foi levado para o Laboratório de Forragem Prof. Iderval Farias para as análises. Estas frações foram colocadas em estufa de circulação forçada de ar ($55\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 72 horas ou até peso constante), pesadas para determinação da amostra seca ao ar. Em seguida, foram moídas em moinho tipo Wiley (peneiras com crivo de 1 e 2 mm) e colocadas em estufa a $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ por 24 horas para determinação da amostra seca em estufa. Em seguida, foi determinado o teor de matéria seca (MS) segundo Detmann et al. (2021) e quantificada a produção de forragem, em $\text{kg de MS ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$.

3.5. Valor nutritivo da forragem colhida

Para o estudo, o efeito de época foi utilizado para as variáveis de valor nutritivo, onde foi considerado os meses novembro e dezembro para época seca e maio, junho e julho para época chuvosa, baseando-se no balanço hídrico (Figura 4).

Em amostras de forragem em fração de folha e de caule separadamente, foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), e proteína bruta (PB) de acordo com Detmann et al. (2021). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e de fibra em detergente ácido (FDA) foram determinados conforme Van Soest et al. (1963) com a atualização de Detmann et al. (2021). A digestibilidade *in vitro* da matéria seca foi determinada segundo Tilley e Terry (1963), com adaptação para o fermentador ruminal DAISY II (ANKOM Technology Corporation, Fairport, NY), conforme Holden (1999).

3.6. Análise estatística

Os dados foram submetidos a análise de variância. O modelo estatístico utilizado foi:

$$Y_{ijkl} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + B_k + \text{Colheita}(k) + \epsilon_{ijkl}$$

Onde: Y_{ijkl} é a resposta observada no bloco k , no nível i da frequência, no nível j da intensidade, μ é a média geral, α_i é o efeito fixo do i -ésimo nível da frequência, β_j é o efeito fixo do j -ésimo nível da intensidade, $(\alpha\beta)_{ij}$ é o efeito da interação entre os no nível i da frequência, no nível j da intensidade, B_k é o efeito aleatório do bloco k , $Colheita(k)$ é o efeito aleatório da colheita dentro do bloco k e ϵ_{ijkl} é o erro experimental.

Para composição química da forragem colhida, além do efeito dos manejos de colheita, também foi estudado o efeito de época do ano.

As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) por meio do Software SAS on demand for academics. O efeito de época do ano foi comparado pelo teste F ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Morfologia

Não houve interação significativa entre frequência e intensidade de corte ($p = 0,9311$) para a variável de altura de planta, porém houve efeito de frequência ($p < 0,0001$) e de intensidade ($p < 0,0001$) separadamente (Tabela 4). A maior altura da Gliricídia foi encontrada aos 150 dias de idade (268,42 cm) e menor aos 60 dias (135,15 cm) em relação a frequência, e maior aos 100 cm de altura de resíduo (243,85 cm) e menor aos 25 cm de altura de resíduo (188,64 cm) em relação à intensidade. Edvan et al. (2014) observaram diferença significativa entre os tratamentos avaliados, sendo as médias de altura de planta maior quando a Gliricídia foi manejada a intervalos de 90 dias de crescimento e 90 cm de intensidade com média de 170 cm, e menor aos 45 dias de intervalo e 30 cm de intensidade com média de 75cm, ambas alturas encontradas foram na época chuvosa.

A maior altura aos 150 dias está relacionada ao tempo de descanso, manejo menos intenso proporciona maior condição para a planta produzir e crescer, considerando que há tempo de repor parte dos carboidratos de reserva entre uma colheita e outra (Silva et al., 2023b). Os resultados encontrados estão de acordo com os achados de Silva et al. (2022b), trabalhando com Gliricídia submetida a diferentes frequências de corte (60, 90 e 120 dias), que observaram o maior tempo de rebrota favorecendo a maior altura nas plantas, sendo de 212 cm aos 120 dias de idade de colheita.

Esse mesmo comportamento é observado em outras leguminosas, Silva Neto et al. (2024), trabalhando com diferentes espécies (*Stylosanthes* spp. cv Campo Grande, *Clitoria ternatea* e *Desmanthus pernambucanus*) e duas frequências de corte (60 e 90 dias), observaram que a maior frequência de corte proporcionou maior altura de planta, para a *C. ternatea* e para a *D. pernambucanus*. Silva et al. (2025), trabalhando com diferentes níveis de adubação orgânica na gliricidia manejadas como banco de proteínas com cortes de 120 dias durante a época chuvosa e 180 dias na época seca, à 50 cm de altura, observaram altura de planta variando de 106 cm a 149 cm durante o ano.

Vale ressaltar que a altura de planta é uma característica geralmente ligada à produção de biomassa, de forma geral, os cortes mais frequentes reduzem a capacidade da planta de se desenvolver, no caso das leguminosas, com metabolismo fotossintético C3, ocorre desenvolvimento mais lento, porém estabilidade no valor nutritivo (Volenc e Nelson, 2020). Esse crescimento mais lento associado a manejos de corte mais intensos resultam em menor reserva de nutrientes, bem como menor área foliar e folhas menores, tendo um amadurecimento mais precoce, quando comparado com manejos de cortes mais amenos (Mitchell et al., 2020).

Tabela 4 Altura da planta de Gliricídia submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco

Frequência de corte Dias	Intensidade de corte (cm)			Média	EPM	P-valor
	25	50	100			
60	116,7	124,05	164,71	135,15D	5,16	<0,0001
90	185,5	212,67	241,49	213,23 C		
120	212,3	234,24	271,43	239,32 B		
150	240	267,48	297,79	268,42 A		
Média	188,64 c	209,61 b	243,85 a			
EPM		4,47				
P-valor		<0,0001				

Médias seguidas por igual letra maiúsculas não diferem entre si na coluna e minúsculas na linha, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para diâmetro de caule (Tabela 5), não se observou interação significativa entre frequência x intensidade, e nem efeito da intensidade ($p = 0,6352$). Houve efeito de frequência de corte ($p < 0,0001$), sendo aos 60 dias observado menor diâmetro de caule (2,75 cm), e maior aos 90, 120 e 150 dias de crescimento, sendo de 3,5; 3,6 e 3,7 cm, respectivamente, os quais são semelhantes estatisticamente entre si.

O maior diâmetro de caule encontrado quando se aplicou manejos menos intensos pode ser um indicativo de deposição de reservas, uma vez que leguminosas tendem a depositar reservas na base do caule e raízes, além disso, plantas com uma maior idade precisam ter mais carboidratos estruturais para a sustentação do próprio peso (Meuriot et al., 2005).

Vale ressaltar que o desenvolvimento basal do caule, quando associado a deposição de reservas energéticas, demonstram o potencial de acúmulo de nutrientes nessa leguminosa, como cortes mais intensos promovem menor deposição de reserva, o desenvolvimento do caule, de forma estrutural passa a não ser uma prioridade (Rodrigues et al., 2012; Mitchell et al., 2020; Nascimento et al., 2021).

Edvan et al. (2014), trabalhando com quatro diferentes frequências e três diferentes intensidades, observaram interação entre frequência x intensidade, sendo maior diâmetro de caule menor aos 60 dias e 30 cm de intensidade (2,58 cm) e maior aos 70 dias com 90 cm de intensidade (4,5 cm), na época seca do ano. Esse comportamento difere do encontrados nessa pesquisa, uma vez que o menor tempo entre colheitas resultou em um menor diâmetro de caule. Além disso, esses resultados demonstram que a dinâmica de crescimento é variado, sendo necessário também avaliar as condições climáticas e ambientais sobre o desenvolvimento da leguminosa (Schneider et al., 2026).

Tabela 5. Diâmetro de caule de *Gliricídia* submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	Intensidade de corte (cm)			Média	EPM	P-valor
	25	50	100			
60	2,8	2,7	2,7	2,75 B	0,15	<0,0001
90	3,3	3,5	3,8	3,5 A		
120	3,5	3,6	3,9	3,6 A		
150	3,6	3,8	3,8	3,7 A		
Média	3,3	3,4	3,5			
EPM		0,16				
P-valor		0,6352				

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si na coluna, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve interação significativa entre frequência e intensidade de corte (Tabela 6) para variável número de folhas. Houve efeito dos fatores frequência ($p = 0,0035$) e intensidade ($p = 0,0348$) para essa variável. O número de folhas foi maior aos 150 e 120 dias (158 e 185), e menor aos 60 dias (89), já na frequência de 90 dias não houve diferença significativa dos demais tratamentos (152). Já em relação à intensidade, o manejo de corte a 100 cm resultou em plantas

com maior número de folhas (179), em relação ao de 25 cm (125). Já a frequência de 50 dias (134). não diferiu estatisticamente de nenhuma das duas intensidades.

A maior produção de folhas em idades e alturas residuais maiores pode estar relacionado com o processo de rebrota da planta, onde os manejos menos intensos promovem maior crescimento, uma vez que maior altura de resíduo também terá maior número de meristemas axilares. Além disso, também irá promover uma maior área foliar residual, na qual será fonte primária para a rebrota. Plantas cortadas com maior espaço de tempo entre cortes conseguem repor parte dos carboidratos de reserva (Meuriot et al. 2005; Simon et al. 2004), isso irá favorecer rebrota mais vigorosa. Os valores encontrados na presente pesquisa, diferem dos encontrados por Ramos-Trejo et al. (2016), que estudaram as intensidades de 45 e 90 cm e as frequências de 45, 60 e 75 dias e observaram que manejo de corte aplicado não afetou a quantidade de folhas da *Gliricídia* durante o período de avaliação, obtendo valores médios de 68, 68 e 72% de folhas, respectivamente.

Esse mesmo comportamento foi observado por Venila et al. (2016), trabalhando com diferentes frequências de corte (60, 120, 180, 240, 300 e 360 dias) em cortes à 100 cm de altura de resíduo, onde não houve diferença significativa nas frequências avaliadas, com médias de 376, 340, 306, 264, 256 e 267 folhas nas idades de 60, 120, 180, 240, 300 e 360 dias, respectivamente.

Não foi observado efeito da frequência e intensidade de corte para número de ramos da *Gliricídia* (Tabela 6), nem da interação entre frequência e intensidade de corte. Vennila et al. (2016) observaram número de ramos de 10, 7, 5, 4, 4 e 3 para as idades de 60, 120, 180, 240, 300 e 360 dias, respectivamente, sem diferença significativa entre os tratamentos. Já Silva et al. (2017), trabalhando com cortes de *Gliricídia* em diferentes épocas do ano com cortes a 100 cm, observaram efeito significativo da época do ano, tendo uma maior produção de ramos no verão (31) e menor no outono (23).

Já para o número de folhas por ramos (Tabela 6), observou-se efeito significativo do fator frequência de corte, sendo observado maior valor aos 150 dias de crescimento (30) e menor aos 60 dias (15). Essa diferença no número de folhas por ramos entre as frequências pode ser devido aos maiores comprimentos de ramos, que podem comportar mais folhas, quando comparada com as frequências de 90 e 60 dias.

Costa et al. (2026), trabalhando com Jureminha (*Desmanthus pernambucanus*) em

diferentes frequências (90 e 150 dias) e densidades de plantas (10.000, 15.625 e 40.000 plantas/ha) não observaram diferença significativa entre as diferentes frequências de corte, com médias de 10 e 7,5 folhas por ramos nas frequências de 90 e 150 dias, respectivamente.

Tabela 6. Número de folhas, número de ramos e número de folhas por ramos de *Gliricídia* submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	Intensidade de corte (cm)			Média	EPM	P-valor
	25	50	100			
Número de folhas						
60	95	69	103	89 B	17,38	0,0035
90	105	144	207	152 AB		
120	171	158	227	185 A		
150	130	166	179	158 A		
Média	125 b	134 ab	179 a			
EPM		15,07				
P-valor		0,0348				
Número de ramos						
60	6	5	7	6	0,78	0,2262
90	5	7	10	7		
120	7	6	8	7		
150	5	6	6	5		
Média	6	6	8			
EPM		0,70				
P-valor		0,0650				
Número de folhas por ramos						
60	15	15	14	15 C	1,27	<0,0001
90	22	24	24	23 B		
120	26	27	23	25 AB		
150	28	29	32	30 A		
Média	23	24	23			
EPM		1,10				
P-valor		0,6868				

Médias seguidas por igual letra maiúscula não diferem entre si na coluna e minúsculas na linha, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve interação significativa entre frequência e intensidade para comprimento e diâmetro de ramo (Tabela 7). Houve efeito de frequência ($p=0,0013$), sendo maior aos 120 e 150 dias (227,4 e 196 cm) e menor aos 60 dias (68,4 cm). Os resultados encontrados são esperados, uma vez que manejos intensos podem comprometer o desenvolvimento morfológico das plantas. A ausência de efeito da intensidade de corte sobre para comprimento e diâmetro de ramo da *Gliricídia* indicam que os diferentes manejos mantiveram estrutura da planta semelhante ao longo do período experimental.

Vale ressaltar que o caule dos ramos não é a estrutura primária, a primeira unidade de cada ramificação são as folhas, que são desenvolvidas primariamente por dois fatores principais, primeiramente, para a reposição da área foliar, e secundamente, o processo de lignificação do caule é mais custoso energeticamente falando do que a expansão foliar, logo é um produto subsequente à estabilidade fotossintética, fator que explica a menor quantidade de ramos na *Gliricídia* cortada em uma maior frequência (Mitchell et al., 2020).

Para diâmetro de ramo da *Gliricídia* (Tabela 7) não foi observado efeito dos fatores avaliados, obtendo-se os valores médios de 1,6; 1,7 e 1,9 para 25, 50 e 100 cm de intensidade, respectivamente. E valores médios de 1,2; 1,7; 1,5 e 1,8, para as plantas submetidas as frequências de 60, 90, 120 e 150 dias, respectivamente. Esses resultados de diâmetro de ramo vão de encontro aos observados por Silva et al. (2017), onde diferentes intensidades (70, 90 e 110 cm) não tiveram diferenças significativas para a diâmetro de caule de *Giricidia* aos 90 dias de colheita, com médias de 3,66; 4,07 e 4,09 cm para as intensidades de 70, 90 e 110 cm, respectivamente.

Tabela 7. Comprimento e diâmetro de ramo (cm) de *Gliricídia* submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência	Comprimento de ramo (cm)			Média	EPM	P-valor
	Intensidade (cm)					
Dias	25	50	100			
60	77,0	63,3	65,1	68,4 B	27,18	0,0013
90	153,2	152,5	135,1	147,0 AB		
120	335,7	182,1	164,2	227,4 A		
150	195,3	202,8	190,2	196,0 A		
Média	190,3	150,2	138,7			
EPM		23,61				
P-valor		0,2727				
Diâmetro de ramo (cm)						
60	1,3	1,2	1,2	1,2	2,84	0,5566
90	1,6	1,8	1,9	1,7		
120	1,1	1,9	1,9	1,5		
150	1,7	1,9	1,9	1,8		
Média	1,6	1,7	1,9			
EPM		2,46				
P-valor		0,5925				

Médias seguidas por igual letra maiúscula não diferem entre si na coluna e minúscula na linha, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Gliricídia tendeu a apresentar pouca variação estrutural da planta (Tabelas 4 a 7), a exemplo do resultado não significativo dos fatores sob diâmetro do ramo, o que provavelmente está associado ao hábito de crescimento arbustivo da leguminosa avaliada.

As colheitas menos frequentes podem permitir à planta maior tempo para recuperação da área foliar, além de proporcionar um maior estoque de compostos de reserva, a fim de ser utilizado como fonte de energia, com isso, propicia maior rapidez na recuperação da parte aérea, enquanto frequências de colheita maiores aumentam a quantidade de biomassa removida ao longo do ano (DINIZ et al., 2021).

É importante salientar, que durante o período experimental, não foi observada nenhuma presença de floração ou frutificação na Gliricídia em nenhum dos tratamentos avaliados, provavelmente pelo fato de que em climas quentes, a Gliricídia tende a florir na época seca do ano, além de começar sua vida reprodutiva aos 3 anos de idade (Carvalho Filho e Drumond, 1999).

Quanto a presença de possíveis visitantes florais, observou-se *in loco* a presença de abelhas nativas como mamangava (*Bombus* spp.) e aripuá (*Trigona spinipes*), borboleta-laranja (*Euptoieta hegesia*) e borboleta-estaladeira (*Hamadryas feronia*), formigas (*Formicidae* spp.) e joaninhas (*Coccinellidae* spp.). Segundo Rangel (2009), ao integrar a gliricídia no sistema, há também ganhos como aumento da diversidade da fauna atraindo mais abelhas, insetos polinizadores e abrigando nos seus galhos pássaros e ninhos. Conforme Diniz et al. (2023) os serviços ecossistêmicos das plantas contribuem para a manutenção do bem-estar e o desenvolvimento econômico e social, sendo a polinização um dos benefícios oferecidos pelos ecossistemas.

4.2. Acúmulo de forragem

Não houve interação significativa entre frequência e intensidade de corte para o acúmulo total, de folhas e de caule (Tabela 8). Para o acúmulo total de forragem, houve efeito de frequência de corte ($p < 0,0001$), sendo o maior acúmulo aos 90 dias de idade ($51,4 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), e a menor aos 60 dias ($30,1 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$). A frequência 120 e 150 dias não diferiram das demais (valores médios de $47,5$ e $48,5 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, respectivamente).

O manejo de corte pode influenciar na produção das plantas forrageiras, uma vez que manejos mais intensos resultam em menor teor de carboidratos de reserva e menor área foliar

residual, resultando assim em um rebrota mais lenta e menos vigorosa (Simon et al., 2005). A ausência de variação significativa da intensidade de corte sob produção de forragem (Tabela 8) ao longo do tempo indica estabilidade produtiva da Gliricídia, leguminosa forrageira perene de crescimento constante, mesmo submetida a distintas alturas de corte.

Esses valores de acúmulo de MS total encontrados diferem dos achados de Silva et al. (2022b), trabalhando com Gliricídia sob distintas frequências (60, 90 e 120 dias) na intensidade de 50 cm, observaram que o maior tempo de rebrota favoreceu o maior acúmulo de biomassa ($6,64 \text{ ton ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$). Edvan et al. (2014) também observaram comportamento semelhante, onde a Gliricídia aos 90 dias de idade e 90 cm do solo produziu $5,09 \text{ ton ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, já aos 45 dias e 30 cm de solo foi observada uma produção de $0,73 \text{ ton ha}^{-1}\text{ano}^{-1}$, concluindo que o maior intervalo entre colheitas favoreceu a produção de matéria seca da planta.

Quando retirada a fonte principal de fotossíntese dessas plantas nos obrigamos a mobilização de carboidratos de reserva, para que ocorra a rebrota, quanto mais intenso o manejo menor vai ser a quantidade de carboidratos e então paulatinamente a planta vai diminuindo seu potencial produtivo (Makhubedu et al., 2022). Nesse sentido, Edvan et al. (2016) observaram que as frequências e intensidades de corte influenciam o crescimento foliar da Gliricídia, a maior frequência estudada s (90 dias), promoveu maior área foliar específica ($47,74 \text{ cm}^2/\text{g}$) e maior índice de área foliar (IAF - 3,67). Já as diferentes intensidades só influenciaram no IAF (3,18 aos 90 cm e 1,32 aos 30 cm), tendo essa diferença no crescimento foliar interfere diretamente na produção, pois o crescimento foliar está intimamente ligado à taxa de crescimento cultural, e taxa de crescimento relativo da Gliricídia.

Para o acúmulo de folhas, houve efeito do fator frequência ($p < 0,0001$), sendo o menor valor encontrado aos 60 dias ($16,7 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), e maior aos 90 dias ($27,1 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$), já as frequências de 120 e 150 dias não diferenciaram estatisticamente entre si e das demais com médias de 21,5 e $22,6 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$, respectivamente (Tabela 8). A variabilidade produtiva das folhas ao longo do tempo é um aspecto importante do uso da Gliricídia, considerando a importância da estabilidade temporal de forragem no sistema de produtivo.

Vale ressaltar que em sistemas de corte mais intenso, a Gliricídia tende a produzir folhas menores, porém em maior quantidade, quando comparado ao caule, aumentando a proporção folha/caule, o que pode ser explicado pela fisiologia do desenvolvimento morfológico, onde a folha é a primeira unidade a ser desenvolvida em uma ramificação. Cortes mais intensos tendem a deixar o desenvolvimento lenhoso do ramo em segundo plano, uma vez que além de ser um

processo mais custoso, a resposta inicial da planta à desfolha é a reposição da área foliar, uma vez que a fonte principal da planta se torna as raízes e órgãos de reserva (Rodrigues et al., 2012; Mitchell et al., 2020; Schneider et al., 2026).

Em relação ao acúmulo de ramos, foi observado efeito significativo apenas para frequência de colheita ($p < 0,0001$), sendo os maiores valores encontrados aos 90, 120 e 150 dias, com médias de produção de 23,4; 25,5 e 25,9 kg ha⁻¹ dia⁻¹ e o menor valor foi encontrado aos 60 dias de colheita (8,7 kg ha⁻¹ dia⁻¹).

Tabela 8. Acúmulo total de forragem, de folhas e de caule diários de *Gliricídia* submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte (Dias)	Acúmulo total de forragem (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)			Média	EPM	P-valor
	Intensidade de corte (cm)					
	25	50	100			
60	25,7	34,6	30,0	30,1 B	0,50	0,0374
90	46,1	48,8	59,2	51,4 A		
120	50,9	40,6	50,9	47,5 AB		
150	42,1	51,2	52,3	48,5 AB		
Média	41,2	43,8	48,1			
EPM		0,41				
P-valor		0,5830				
Acúmulo de folhas (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)						
	25	50	100			
60	17,6	14,0	18,4	16,7 B	0,30	0,05
90	23,8	25,1	32,5	27,1 A		
120	22,8	17,1	24,7	21,5 AB		
150	18,6	23,4	25,8	22,6 AB		
Média	20,7	19,9	25,3			
EPM		0,23				
P-valor		0,1822				
Acúmulo de ramos (kg ha ⁻¹ dia ⁻¹)						
	25	50	100			
60	8,3	7,2	10,7	8,7 B	0,28	0,0002
90	21,4	23,0	26,0	23,4 A		
120	30,9	22,2	23,3	25,5 A		
150	22,7	27,1	28,0	25,9 A		
Média	20,8	20,0	22,0			
EPM		0,24				
P-valor		0,8293				

Médias seguidas por igual letra maiúsculas não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O acúmulo anual da planta sofre diversas variações de condições edafoclimáticas (Figura 6) e de manejo, uma vez que as condições climáticas são variáveis ao longo do ano, onde termina acontecendo o que chamamos de sazonalidade da produção.

Para o acúmulo de forragem total anual, não houve efeito da interação entre frequência e intensidade, mas houve efeito de frequência ($p = 0,0374$). A maior produção foi encontrada aos 90 dias ($18,7 \text{ ton ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$), e a menor aos 60 dias ($9,2 \text{ ton ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$).

Cortes mais frequentes provavelmente também implicavam em um maior estresse fisiológico promovido pelo processo de rebrota. É importante ressaltar que as folhas de leguminosas quando submetida a cortes frequentes tendem a diminuir o seu tamanho, uma vez que elas precisam atingir a maturidade fisiológica para suprir o déficit energético mais rapidamente, isso resulta em uma menor produção de folhas, e consequentemente, por meio da plasticidade fenotípica, a planta tende a dar prioridade fisiológica à produção de folhas, tendendo a diminuir a produção de ramos lenhosos afim de economizar energia (Mitchell et al., 2020; Rodrigues et al., 2012).

Não houve interação significativa da frequência e intensidade para o acúmulo total anual, de folhas e de caule.

Para o acúmulo de folhas, houve efeito de frequência de corte. O menor valor de acúmulo de folhas foi encontrado aos 60 dias ($6,1 \text{ ton ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$), e as frequências de 150 e 120 dias não diferenciaram entre si e nem das demais frequências, com produções de 8,2 e 7,8 $\text{ton ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, respectivamente, já o maior acúmulo foi encontrada aos 90 dias ($9,9 \text{ ton ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$).

O acúmulo de folhas é um importante componente da produção de forragem. É nas folhas que se encontra maior quantidade de nutrientes. Silva et al. (2025) observaram produção de folhas de 2,34 a 4,27 t MS ha^{-1} na Gliricídia, aos 120 dias na época chuvosa e 180 dias na época seca, cortada à 50 cm de altura de corte, nas condições de clima tropical seco.

Em relação ao acúmulo de ramos, houve efeito apenas da frequência de corte, sendo o menor valor encontrado aos 60 dias ($3,2 \text{ ton ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$), e semelhante estatisticamente as frequências de 150, 120 e 90 dias (9,4; 9,3 e 8,5 $\text{ton ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$, respectivamente).

Observou-se que tanto o acúmulo de forragem por colheita (Tabela 8) e anual (Tabela 9) não foram afetadas pela intensidade de corte avaliadas. Silva et al. (2017) observaram efeito da intensidade de corte, avaliando a cada 120 dias em Gliricídia colhida a 70, 90 e 110 cm, observaram valores de 2,20, 2,11 e 1,92 t $\text{ha}^{-1} \text{ colheita}^{-1}$, respectivamente.

Tabela 9. Acúmulo de forragem total, de folhas e de caule anuais na Gliricídia submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	Acúmulo de forragem total (ton ha ⁻¹ ano ⁻¹)			Média	EPM	P-valor
	Intensidade de corte (cm)					
	25	50	100			
60	8,1	9,1	11,0	9,2 B	2,03	0,0374
90	16,8	17,8	21,6	18,7 A		
120	18,6	14,8	18,6	17,3 AB		
150	15,4	18,7	19,1	17,7 AB		
Média	14,7	15,1	17,6			
EPM		1,78				
P-valor		0,5830				
Acúmulo de folhas (ton ha ⁻¹ ano ⁻¹)						
60	5,1	6,4	6,7	6,1 B	0,95	0,05
90	8,7	9,1	11,8	9,9 A		
120	8,3	6,2	9,0	7,8 AB		
150	6,8	8,5	9,4	8,2 AB		
Média	7,6	7,2	9,2			
EPM		0,83				
P-valor		0,18				
Acúmulo de ramos (ton ha ⁻¹ ano ⁻¹)						
60	3,0	2,6	3,9	3,2 B	1,01	0,0002
90	7,8	8,4	9,5	8,5 A		
120	11,3	8,2	8,5	9,3 A		
150	8,3	9,9	10,2	9,4 A		
Média	7,6	7,2	8,0			
EPM		0,83				
P-valor		0,8293				

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A produção de forragem é afetada por diferentes fatores abióticos e bióticos, sendo a interação entre esses fatores aspecto relevante na produção e qualidade (Santos et al., 2023), sendo no presente trabalho a produção de forragem mais afetada pela frequência de corte (Tabelas 8 e 9), em relação a intensidade de corte.

Houve efeito de frequência de corte para variável relação folha/caule ($p < 0,0001$), não sendo significativa a interação de frequência x intensidade (Tabela 10). A relação folha/caule foi maior aos 60 dias (2,37) e nas frequências de corte de 150, 120 e 90 não diferenciaram entre si.

O efeito de frequência de corte observado pode ser atribuído à idade mais tenra da planta, uma vez que com o avançar da idade, a planta vai produzindo lignina nos seus ramos para a sustentação das folhas e formação da copa.

A relação folha/caule da planta é intimamente ligado à qualidade da forragem, uma vez que as folhas são as partes mais nutritivas e digestíveis das plantas, é importante ter isso em mente, sabendo-se que uma alta relação folha/caule é uma característica desejável para uma planta forrageira (Silva et al., 2022c). Segundo Santos et al. (2023), a alta relação folha/caule, como observado na Gliricídia aos 60 dias de colheita (Tabela 10), confere maior qualidade nutricional a planta forrageira e maior aceitabilidade animal.

Vennila et al. (2016), trabalhando com Gliricidia colhida em 6 diferentes frequências de corte (corte a cada 60, 120, 180, 240, 300 e 360 dias) de idade e 100 cm de altura de resíduo, observaram valores de 0,59 a 1,34 da menor para maior intensidade de corte. Tais resultados vão de encontro aos apresentados no presente trabalho, esse fator pode ser explicado pelo menor peso dos caules nas idades mais tenras. Já Ramos-Trejo et al. (2016) não observaram diferença significativa para as frequências de corte de 45, 60 e 75 dias, com médias 3,72; 2,64 e 2,98, respectivamente.

A redução da relação folha/caule é típica em leguminosas arbóreas como a Gliricídia. Uma alta relação folha/caule é desejável uma vez que são mais selecionadas pelos animais, e as folhas apresentam tecidos como o mesófilo que permite maior digestibilidade e sua função fisiológica resulta em um maior valor nutritivo da forragem (Silva et al., 2024). Plantas C₃ apresentam crescimento mais lento, em relação as C₄ (Taiz et al., 2022), o que representa aspecto importante na persistência do valor nutritivo da forragem colhida.

Tabela 10. Relação Folha/Caule de Gliricídia submetida a diferentes manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte (Dias)	Intensidade de corte (cm)			Média	EPM	P-valor
	25	50	100			
60	2,3	2,3	2,5	2,37 A	0,09	<0,0001
90	1,1	1,1	1,2	1,13 B		
120	0,84	0,88	1,0	1,0 B		
150	0,85	1,1	1,0	0,92 B		
Média	1,27	1,34	1,45			
EPM		0,08				
P-valor		0,1776				

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.3. Valor nutritivo da forragem

Houve interação entre época do ano e frequência de planta (Tabela 11) para a matéria seca do caule e da folha, porém não houve interação entre intensidade e época do ano em nenhuma das frações. O teor de matéria seca do caule foi maior na época seca para a maioria das frequências, exceto aos 60 dias, o crescimento mais acelerado das plantas na época chuvosa pode ter favorecido na produção de tecidos de sustentação para as plantas aos 60 dias. Os maiores teores de matéria seca foram encontrados aos 150 dias, nas duas épocas e aos 120 e 90 dias na época seca, já os menores valores foram encontrados na frequência de 60 dias na época seca (228 g kg^{-1} de MN) e aos 90 dias na época chuvosa (226 g kg^{-1} de MN).

Esses valores podem estar associados principalmente à idade da planta, salvo à de 60 dias, que parece se beneficiar no desenvolvimento em épocas chuvosas. Já em relação à matéria seca das folhas, observou-se comportamento semelhante, sendo o teor de matéria seca maior aos 150 dias na época seca, e menor aos 90 dias na época chuvosa. Os teores de matéria seca podem estar relacionados principalmente ao regime hídrico, e à idade de rebrota (Santos et al., 2023). Esses teores de matéria seca são próximos aos achados de Silva et al. (2025), onde na época seca, a *Gliricídia* teve um maior teor de MS ($266,6 \text{ g kg}^{-1}$ de MN). Já Silva et al. (2017) observaram um maior teor de matéria seca no inverno ($309,2 \text{ g kg}^{-1}$ de MN) e menor no verão ($245,4 \text{ g kg}^{-1}$ de MN).

Tabela 11. Teor de matéria seca (MS) da folha e caule da Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência Dias	MS da Folha g kg ⁻¹ de MN		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	259 AB	249 B	0,82	0.0119
90 dias	215 D	235 BC		
120 dias	228 C	241 B		
150 dias	231 BC	264 A		
Intensidade (cm)	MS da Folha g kg ⁻¹ de MN		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	238	250	0,76	0,7750
50 cm	236	256		
100 cm	216	268		
Frequência Dias	MS do caule g kg ⁻¹ de MN		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	241 B	228 C	1,04	<0,0001
90 dias	226 C	285 A		
120 dias	271 AB	284 A		
150 dias	280 A	280 A		
Intensidade (cm)	MS do caule g kg ⁻¹ de MN		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	251	273	0,68	0,5916
50 cm	258	269		
100 cm	255	266		

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si nas épocas do ano pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de matéria seca da forragem colhida na época seca foram maiores, do que os observados para forragem colhida na época chuvosa, independente da fração da planta. Tal resultado pode ser relacionado às condições mais favoráveis apresentadas na estação chuvosa (Figura 7), também promove crescimento maior, como a fisiologia da planta estará voltada para o crescimento da planta, haverá uma menor deposição de carboidratos fibrosos (Silva et al., 2025). Vale ressaltar que mesmo assim, há uma maior deposição de material fibroso no caule, principalmente na época menos favorável, aumento assim os teores de matéria seca em detrimento do acúmulo de material lenhoso e parede celular secundária (Mitchell et al., 2020).

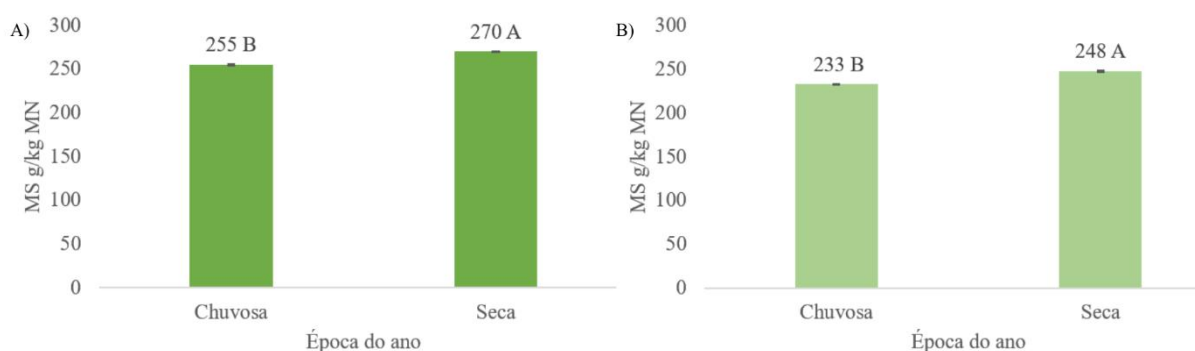


Figura 7. Teor de matéria seca de Gliricídia em diferentes épocas do ano em amostras de (A) caule e (B) folha.

As barras indicam o Erro Padrão da Média.

Não foi observada interação entre frequência e intensidade de corte (tabela 11) para o teor de MS da folha, sendo os maiores teores encontrados 60 dias (254 g kg^{-1}) e menor nas plantas colhidas aos 150 dias (225 g kg^{-1}).

O maior teor de matéria seca encontrada nas folhas pode ser devido à adaptações ao sistema de poda, uma vez que a planta tende a se adaptar para reduzir as perdas, a planta pode tender a desenvolver mais as folhas para diminuir o estresse da desfolha (Mitchel et al., 2020).

Não houve interação significativa entre frequência e intensidade (Tabela 11) para o teor de matéria seca do caule, o maior valor encontrado foi na forragem colhida aos 120 e 150 dias (278 e 280 g kg^{-1} de MN), já o menor valor encontrado foi aos 60 dias de (234 g kg^{-1} de MN). Esses resultados estão associados a redução do conteúdo celular e aumento da parede celular além da variação da relação folha/caule (Tabela 6), tendo o caule maior teor de matéria seca (Silva et al., 2024).

O valor nutritivo de uma planta forrageira está diretamente ligado com a qualidade da forragem, plantas de maior valor nutritivo são plantas mais desejáveis para produção de pastagens, capineiras e legumineiras voltadas para a produção animal (Silva et al., 2022c). Diferentes frações da planta tendem a ter uma composição bromatológica diversificada, dependendo de sua função.

Observou-se que mesmo aos 150 dias de crescimento, a Gliricídia apresenta valores considerados baixos para o teor de matéria seca de folhas e caule (Tabela 12), o que pode ser

associado a velocidade de crescimento de plantas C_3 , que é baixa devido ao mecanismo de fotorrespiração (Taiz et al., 2022). Herrera et al. (2021) em sistema silvipastoril com Gliricídia, com cortes à cada 6 meses observaram um teor de matéria seca das folhas de 252 g kg^{-1} de MN, valor semelhante aos encontrados no presente trabalho.

Vale ressaltar que o maior teor de MS nas folhas da Gliricídia sob manejos mais frequentes pode ser por conta da elevada deposição de biomassa nas regiões de crescimento, principalmente devido ao acúmulo de carboidratos solúveis e nitrogênio, além do acúmulo de nutrientes minerais tais quais o potássio, magnésio, cloro, cálcio e fósforo. Essas concentrações de macro e micronutrientes pode ser explicado pelo estágio fisiológico de folhas mais jovens, uma vez que esse órgão em fase de desenvolvimento é considerado um órgão de dreno e acumula os nutrientes para o seu desenvolvimento até atingir a maturidade. Já em relação ao caule, acontece um comportamento inverso em plantas de idade mais avançada, os teores de MS do caule são mais elevados de acordo com a idade uma vez que o material lignificado consta como a maior parte da composição dos caules.

Tabela 12. Teor de matéria seca (MS) da folha e caule da Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência Dias	MS da Folha g kg ⁻¹ de MN			Média	EPM	<i>P-valor</i>
	Intensidade (cm)					
	25	50	100			
60 dias	253	251	258	254 A	0,68	0,0001
90 dias	216	230	230	248 AB		
120 dias	237	224	242	234 BC		
150 dias	231	255	257	225 C		
Média	234	240	246			
EPM	0,64					
<i>P-valor</i>	0,1075					
Frequência Dias	MS do Caule g kg ⁻¹ de MN					
60 dias	233	229	241	234 C	0,57	<0,0001
90 dias	244	267	255	256 B		
120 dias	293	280	261	278 A		
150 dias	275	278	284	280 A		
Média	262	263	260			
EPM	0,64					
<i>P-valor</i>	0,8890					

Médias seguidas por igual letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve interação entre a época do ano e frequência e época do ano para todas as frações avaliadas. Na fração caule, as frequências de 60 e 90 dias na época chuvosa apresentaram maiores teores de proteína bruta (109 e 104 g kg⁻¹ de MS) e as de 90 dias da época seca e 120 dias da época chuvosa apresentaram os menores teores (69 e 68 g kg⁻¹ de MS). Quando se considera a fração folha, observou-se comportamento semelhante, sendo maior os teores aos 60 e 90 dias na época chuvosa (259 e 258 g kg⁻¹ de MS) e menores aos 60, 90 e 120 dias na época seca (193; 194 e 197 g kg⁻¹ de MS). Os valores de proteína encontrados nas folhas superam os encontrados por Silva et al. (2022b), que encontraram valores de 136; 147 e 144 g kg⁻¹ de MS aos 60, 90 e 120 dias de idade da planta.

Silva et al. (2017) observaram aos 120 dias de idades, teores de proteína bruta que variaram de 162 a 247 g kg⁻¹ de MS nas diferentes intensidades (70, 90 e 110 cm) e épocas do ano (outono, verão, inverno e primavera). Já Silva et al. (2025), não observaram diferença significativa, tendo suas médias valores de proteína bruta de (232 e 236 g kg⁻¹ de MS nas épocas chuvosas e secas, respectivamente). Enquanto isso, Lima et al. (2026), em um experimento conduzido em Petrolina-PE, com cortes a cada 6 meses, avaliando duas colheitas, observaram valores de proteína bruta que variaram de 155 a 192 g kg⁻¹ de MS em situações de irrigação à 50% de evapotranspiração da cultura e condição de sequeiro, respectivamente.

Os resultados encontrados por Lima et al. (2026) implicam que uma maior disponibilidade hídrica resultou em menor teor de proteína bruta, o que difere dos achados nessa pesquisa.

O teor de proteína bruta é inversamente proporcional a idade da planta. Na época seca, a intensidade do manejo afeta ainda mais a planta devido ao estresse hídrico (Da Silva; Sbrissia; Pereira, 2015). Na época chuvosa, temos maiores teores proteicos, pois a umidade do solo favorece a FBN (Lira Júnior et al., 2023), além do aparecimento de novas folhas e do número de folhas (Tabela 6). Conforme Santos et al. (2023), a disponibilidade hídrica é um dos fatores que favorecem o desenvolvimento vegetal, observando-se uma relação entre a disponibilidade de água para a cultura e a brotação.

O maior teor de nitrogênio em plantas mais jovens pode estar associado ao nitrogênio presente na zona de divisão celular que é mais ativa em plantas jovens, esse teor é bastante elevado devido à presença proteínas e ácidos nucleicos. Esses compostos possuem aproximadamente 16% de nitrogênio na sua massa seca, sendo um valor representativo nessa zona.

Tabela 13. Teor de Proteína bruta (PB) da folha e caule da Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	PB da Folha g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	259 A	193 C	0,64	<0,0001
90 dias	258 A	194 C		
120 dias	226 B	197 C		
150 dias	211 BC	219 BC		
Intensidade (cm)	PB da Folha g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	245	202	0,55	0,9374
50 cm	237	199		
100 cm	234	202		
Frequência Dias	PB do caule g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	109 A	94 AB	0,54	0,0024
90 dias	104 A	69 C		
120 dias	68 C	72 BC		
150 dias	80 B	77 BC		
Intensidade (cm)	PB Caule g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	90	74	0,47	0,7937
50 cm	88	77		
100 cm	93	83		

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si nas épocas do ano pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Foi observado maior teor proteico na forragem colhida na época chuvosa (figura 8), independente da fração. Esse fator pode ser relacionado ao regime hídrico, uma vez que a água aumenta a eficiência no uso de nitrogênio pelas plantas. Além de favorecer a FBN (Lira Júnior et al., 2023). Esses achados diferem dos encontrados por Silva et al. (2025), onde a época do ano não influenciou no conteúdo de proteína bruta da planta quando submetida a diferentes níveis de adubação orgânica.

As leguminosas apresentaram teores de proteína bruta substancialmente superiores as gramíneas (Taiz et al. 2022), devido à fixação biológica de nitrogênio e metabolismo fotossintético (Lira et al., 2023), confirmando o elevado potencial da Gliricídia como fonte de nitrogênio na dieta de ruminantes.

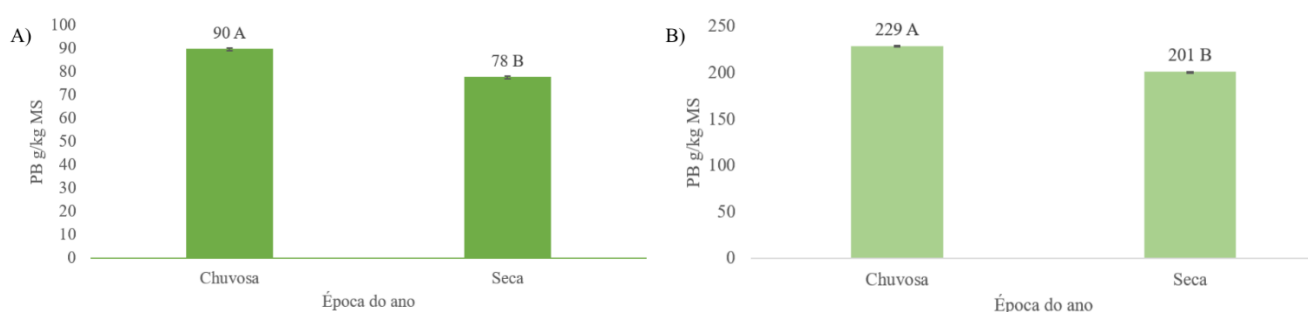


Figura 8. Teor de proteína bruta (PB) de Gliricídia em diferentes épocas do ano em amostras de (A) caule e (B) folha.

As barras indicam o Erro Padrão da Média.

Não houve interação entre frequência e intensidade para proteína bruta de folhas e caules, porém houve efeito de frequência na proteína bruta do caule, aos 60 dias (Tabela 14), o caule teve maior teor de proteína bruta (101 g kg^{-1} de MS), e menor aos 120 e 150 dias (79 e 70 g kg^{-1} de MS, respectivamente). Esse fator pode estar associado à maior deposição de lignina nos caules de plantas mais velhas, a lignina se liga à proteína tornando à indisponível. (Silva; Sbrissia; Pereira, 2015).

Não houve diferença significativa para a proteína das folhas nos tratamentos avaliados. Esse resultado vai de encontro com os observados por Silva et al. (2017), avaliando diferentes intensidades, onde não teve diferença significativa entre os tratamentos avaliados. Os achados de Silva et al. (2022b) também reforçam os resultados encontrados, onde a Gliricídia submetida a diferentes frequências de corte não apresentara diferença significativa para teor de proteína das folhas. Vale ressaltar os altos valores de proteína bruta observados, variaram de 208 a 233 g kg^{-1} de MS na fração folha, aspecto relevante da importância das leguminosas no atendimento das exigências de proteína dos animais, o que pode ser convertido em ganho animal (Tahuk et al. 2022).

Em sistemas silvipastoris, em frequência de 6 meses de corte, a Gliricídia pode oferecer folhas com cerca de 250 g kg^{-1} de MS de proteína bruta para os animais (Herrera et al., 2021), essa proteína de qualidade pode melhorar a dieta animal sem que ocorrer perdas por área (Izidro et al., 2026), podendo também ter exploração de madeira na Gliricídia para as mais diversas finalidades (Apolinário et al., 2015).

A parede celular secundária presente nos caules mais desenvolvidos, deixam o conteúdo celular de proteína menos disponível ou até mesmo indisponível, isso resulta na redução do conteúdo proteico dos ramos na Gliricídia com maior idade (Mitchell et al., 2020; Rodrigues et al., 2020).

Tabela 14. Teor de proteína bruta (PB) da folha e caule da Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência Dias	PB da folha g kg ⁻¹ de MS			Média	EPM	P-valor
	Intensidade (cm)					
	25	50	100			
60 dias	226	228	224	226	0,45	<0,0001
90 dias	233	225	221	226		
120 dias	213	208	215	212		
150 dias	223	211	211	215		
Média	224	218	218			
EPM	0,39					
P-valor	0,4830					
Frequência Dias	PB do caule g kg ⁻¹ de MS			Média	EPM	P-valor
	Intensidade (cm)					
	25	50	100			
60 dias	97	101	106	101 A	0,53	<0,0001
90 dias	92	81	87	87 AB		
120 dias	65	70	76	79 B		
150 dias	73	79	84	70 B		
Média	82	83	88			
EPM	0,46					
P-valor	0,3067					

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As frações fibrosas das plantas forrageiras estão diretamente relacionadas à qualidade da forragem, uma vez que são um fator limitante na ingestão de alimentos voluntária pelos animais. A fibra em detergente neutro são frações fibrosas que contam com a hemicelulose, celulose e lignina já a fibra em detergente ácido conta com as frações fibrosas celulose e lignina, o que geralmente sobra após a lavagem da fibra em detergente ácido, sobra parte da celulose e lignina, que são as frações mais indigestíveis.

Não foi observado efeito de época x frequência e época x intensidade apenas para fibra em detergente ácido, nas diferentes frequências e época do ano foram encontradas médias que variam de 189 a 282 g kg⁻¹ de MS, já nas diferentes intensidades as médias variaram de 216 a 268 g kg⁻¹ de MS. Esses achados com os comportamentos observados por Silva et al. (2025), onde a época do ano não influenciou a concentração de fibra em detergente ácido.

Tabela 15. Teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da folha de Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	FDN da Folha g kg ⁻¹ de MS		EPM	P-valor
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	350	410	2,28	0,0945
90 dias	447	447		
120 dias	407	374		
150 dias	348	413		
Intensidade de corte (cm)	FDN da Folha g kg ⁻¹ de MS		EPM	P-valor
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	394	400	2,76	0,3858
50 cm	397	406		
100 cm	373	427		
Frequência de corte Dias	FDA da Folha g kg ⁻¹ de MS		EPM	P-valor
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	189	236	2,44	0,7896
90 dias	253	282		
120 dias	250	263		
150 dias	228	251		
Intensidade de corte (cm)	FDA da Folha g kg ⁻¹ de MS		EPM	P-valor
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	238	250	2,11	0,3688
50 cm	236	256		
100 cm	216	268		

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si nas épocas do ano pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve efeito de frequência de corte para os teores de FDN e FDA, sendo maior aos 90 dias (447 g kg⁻¹ de MS de fibra em detergente neutro e 267 g kg⁻¹ de MS de fibra em detergente ácido) e menor aos 60 e 150 dias (379 e 380 g kg⁻¹ de MS de fibra em detergente neutro). Já na frequência de 120 dias e 150 dias, não houve diferença significativa entre os demais tratamentos (391 g kg⁻¹ de MS de fibra em detergente neutro e 257 e 239 g kg⁻¹ de MS de fibra em detergente ácido). Esses maiores teores de FDN e FDA na fração da folha aos 90 dias pode ser devido à maior proporção de folhas maduras, as folhas quando cessam sua expansão quando há a formação da segunda parede celular, sendo essa parede rica em materiais fibrosos, o que pode ocasionar nos maiores teores de fibra (Mitchell et al., 2020).

Tais achados diferem de alguns achados da literatura, Silva et al (2022b) não observaram diferença significativa entre as frequências de colheita para variável de fibra em detergente

ácido, porém observaram diferença significativa na fibra em detergente neutro, onde foi maior aos 120 dias de idade (458 g kg^{-1} de MS) e menor aos 60 dias (427 g kg^{-1} de MS).

Tabela 16. Teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) da folha de Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	FDN da Folha g kg ⁻¹ de MS			Média	EPM	P-valor
	Intensidade de corte (cm)					
	25	50	100			
60 dias	362	364	413	379 B	1,63	0,0097
90 dias	459	463	420	447 A		
120 dias	389	411	372	391 AB		
150 dias	378	367	396	380 B		
Média	397	401	400			
EPM		1,43				
P-valor		0,9736				

Frequência de corte Dias	Intensidade de corte (cm)			Média	EPM	P-valor
	25	50	100			
60 dias	210	189	238	212 B	1,22	<0,0001
90 dias	272	279	251	267 A		
120 dias	261	283	226	257 AB		
150 dias	232	232	254	239 AB		
Média	244	246	242			
EPM		1,06				
P-valor		0,8830				

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si na coluna teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve interação entre época do ano e frequência apenas (Tabela 17), tanto para fibra em detergente neutro como para fibra em detergente ácido do caule, sendo o menor teor de fibra em detergente neutro observado aos 60 dias na época chuvosa (681 g kg^{-1} de MS), observando-se o mesmo comportamento na fibra em detergente ácido. Esse menor teor de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido aos 60 dias na época chuvosa pode ser um indicativo de crescimento acelerado, devido à alta disponibilidade hídrica da época. Silva et al. (2025) e Silva et al. (2017) observaram diferenças mais substanciais entre as diferentes épocas do ano avaliada.

Tabela 17. Teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	FDN do Caule g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	681 B	762 A	1,81	<0,0001
90 dias	786 A	725 AB		
120 dias	784 A	729 AB		
150 dias	786 A	764 A		
Intensidade (cm)	FDN do Caule g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	754	733	1,62	0,4273
50 cm	773	745		
100 cm	750	756		
Frequência Dias	FDA do Caule g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	487 C	592 A	2,52	<0,0001
90 dias	629 A	504 BC		
120 dias	6217 A	570 AB		
150 dias	624 A	592 A		
Intensidade (cm)	FDA do Caule g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	588	555	2,18	0,2732
50 cm	598	575		
100 cm	584	564		

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si nas épocas do ano pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve interação entre frequência e intensidade da fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido do caule, houve efeito apenas da idade da planta (tabela 18). O maior teor de fibra em detergente neutro foi encontrado aos 150 dias (775 g kg⁻¹ de MS) e o menor aos 60 dias (721 g kg⁻¹ de MS). Essa resposta é esperada, uma vez que a deposição de carboidratos estruturais é diretamente proporcional com a idade da planta. Já em relação à fibra em detergente ácido, os maiores teores foram observados aos 150 e 120 dias (608 e 596 g kg⁻¹ de MS, respectivamente), e menor aos 60 dias (540 g kg⁻¹ de MS). A menor deposição de carboidratos estruturais em caules tenros promove essa interação entre a idade e a fibra.

Silva et al. (2022b) observaram aumento crescente nas concentrações de fibra em detergente neutro da maior para a menor frequência de corte, sendo maior a fibra em detergente neutro aos 120 dias e menor aos 60 dias de idade, esses achados fortalecem os achados nessa

pesquisa. Porém os autores não observaram diferença significativa na fibra em detergente ácido nas diferentes frequências. É comum, ao passar do tempo, a formação de carboidratos estruturais para a sustentação da planta (Silva et al., 2023b).

Tabela 18. Teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	FDN do Caule g kg ⁻¹ de MS			Média	EPM	<i>P-valor</i>
	Intensidade (cm)					
	25	50	100			
60 dias	719	721	724	721 B	1,40	0,0127
90 dias	718	766	782	755 AB		
120 dias	761	781	727	756 AB		
150 dias	777	768	780	775 A		
Média	744	759	753			
EPM	1,28					
<i>P-valor</i>	0,5515					
Frequência de corte Dias	FDA do Caule g kg ⁻¹ de MS			Média	EPM	<i>P-valor</i>
	Intensidade de corte (cm)					
	25	50	100			
60 dias	549	522	549	540 B	1,48	0,0011
90 dias	540	600	561	566 AB		
120 dias	587	617	584	596 A		
150 dias	613	608	603	608 A		
Média	572	587	574			
EPM	1,34					
<i>P-valor</i>	0,5859					

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve diferenças entre a fibra em detergente neutro presentes nas frações de caule e folha assim como na fibra em detergente ácido (figura 9), as folhas tenderam a diminuir sua fração fibrosa na época chuvosa, e aumentar na época seca, tendo um comportamento inversamente proporcional com a fração do caule, esse maior acúmulo de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido nos caules na época chuvosa podem estar relacionados com a relação entre o crescimento acelerado e a necessidade de sustentação da planta (Santos et al., 2023).

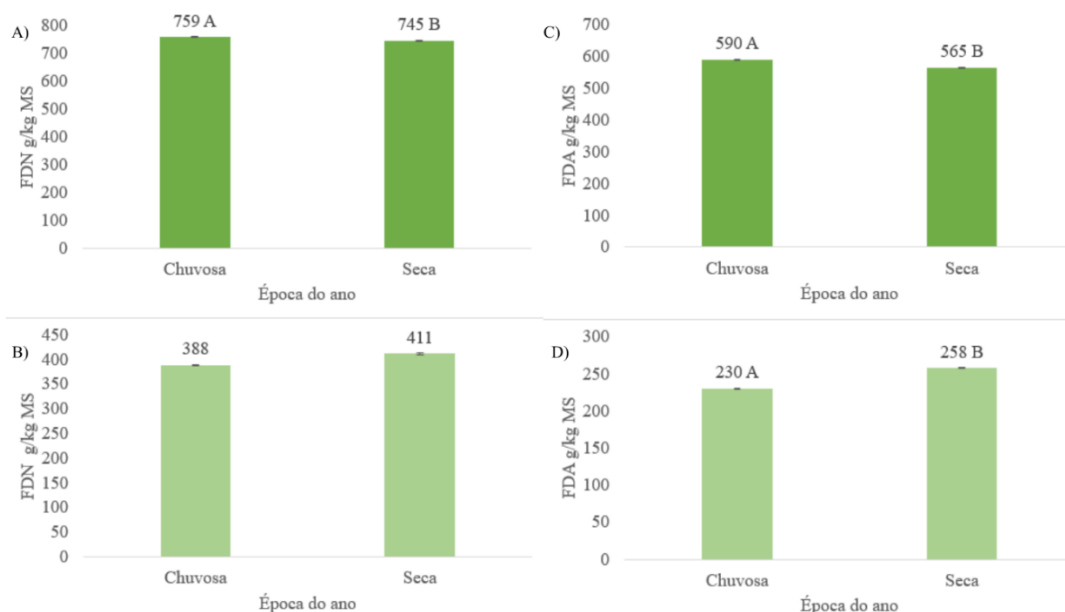


Figura 9. Teor de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de Gliricídia em diferentes épocas do ano em amostras de caule (A e C) e folha (B e D). As barras indicam o Erro Padrão da Média.

Foi observada interação entre época e frequência para matéria mineral da folha (Tabela 14), onde o maior teor foi observado aos 90 dias na época chuvosa e o menor teor aos 150 dias na época seca. Porém não houve efeito de intensidade de corte nas diferentes épocas, Lima et al. (2026) não observaram diferença significativa entre as diferentes intensidades, esses achados corroboram com os achados no atual estudo. Silva et al. (2025) observaram diferença nos manejos de adubação relacionadas com as épocas do ano para matéria mineral, sendo maior na época seca com adubação mais concentrada e menor na época chuvosa com adubação leve, com médias que variaram de 75 a 63 g kg⁻¹ de MS.

Houve interação entre época e frequência para matéria mineral do caule (Tabela 14), onde os maiores valores foram encontrados aos 60 dias na época seca (85 g kg⁻¹ de MS) e 90 dias na época chuvosa (85 g kg⁻¹ de MS), não diferindo dos 60 dias na época chuvosa, que por sua vez não diferiu das demais frequências e épocas. Esses valores irregulares podem ser devidos à contaminação das frações da planta pelo solo.

Vale ressaltar que na época chuvosa, a mistura do solo possui provavelmente mais nutrientes disponíveis para a absorção pela planta (Marschner, 2012).

Tabela 19. Teor de matéria mineral (MM) da folha e caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	MM da Folha g kg ⁻¹ de MS		EPM	P-valor
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	74 BC	76 B	0,27	0,0359
90 dias	87 A	81 AB		
120 dias	85 A	78 B		
150 dias	81 AB	71 C		
Intensidade de corte (cm)	MM da Folha g kg ⁻¹ de MS		EPM	P-valor
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	82	79	0,25	0,9138
50 cm	81	77		
100 cm	80	75		
Frequência de corte Dias	MM do caule g kg ⁻¹ de MS		EPM	P-valor
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	79 AB	85 A	1,04	0,0007
90 dias	85 A	68 B		
120 dias	72 B	69 B		
150 dias	70 B	69 B		
Intensidade de corte (cm)	MM do caule g kg ⁻¹ de MS		EPM	P-valor
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	79	72	0,24	0,3668
50 cm	74	73		
100 cm	77	75		

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si nas épocas do ano pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Foi observado maior teor de matéria mineral na forragem colhida na época chuvosa que na seca (Figura 10), independente da fração. Vale salientar que provavelmente na época chuvosa, a contaminação das amostras pelo solo é maior, uma vez que a chuva comumente respinga partículas de solo nas plantas. Silva et al. (2025) não observaram diferenças significativas entre as diferentes épocas do ano. Já Lima et al. (2026) observaram diferença significativa entre diferentes regimes de irrigação, onde foi maior com a irrigação de 50% da evapotranspiração da cultura (98 g kg⁻¹ de MS) e menor em condições de sequeiro (92 g kg⁻¹ de MS). Esses maiores teores de matéria mineral na época chuvosa podem ser decorrentes também da maior disponibilidade mineral no solo (Marschner, 2012).

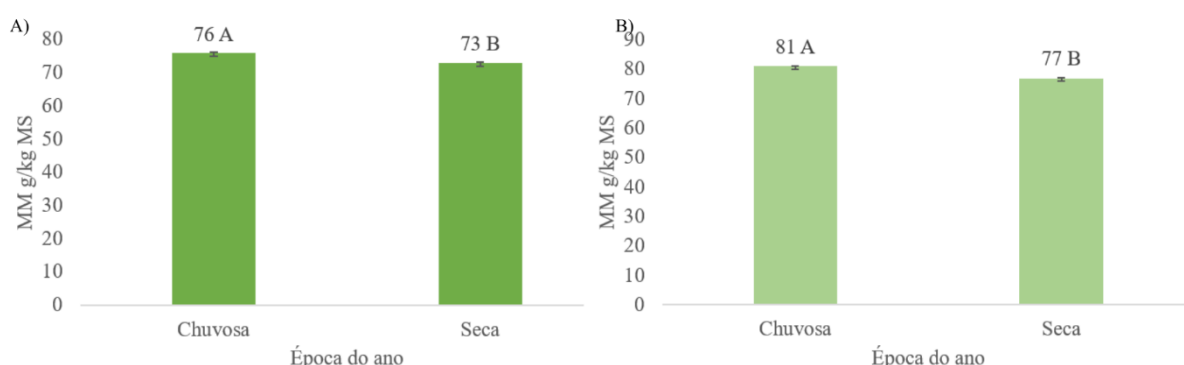


Figura 10. Teor de material mineral (MM) de Gliricídia em diferentes épocas do ano em amostras de (A) caule e (B) folha.

As barras indicam o Erro Padrão da Média.

Não foi observada interação entre frequência x intensidade para matéria mineral das folhas, porém houve efeito das diferentes frequências, sendo maior aos 90 dias (84 g kg^{-1} de MS) e menor aos 60 dias (75 g kg^{-1} de MS). Esse maior teor aos 90 dias pode ser devido a contaminação da amostra por solo.

Não houve interação entre frequência e intensidade de corte para o teor de matéria mineral do caule (tabela 13). Esses valores são semelhantes aos observados por Silva et al., (2024), que obtiveram valores 79 g kg^{-1} de MS de matéria mineral na Gliricídia, sob diferentes formas de cultivo em diferentes países. Já Silva et al. (2017) observaram diferença significativa entre as diferentes intensidades de corte para variável matéria mineral, sendo maior nas plantas colhidas em 70 cm do solo (75 g kg^{-1} de MS) e menor em plantas colhidas à 110 cm do solo (63 g kg^{-1} de MS).

Tabela 20. Teor de matéria mineral (MM) da folha e caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte	MM da Folha g kg ⁻¹ de MS			Média	EPM	P-valor
	Intensidade (cm)					
Dias	25	50	100			
60 dias	75	76	74	75 C	0,22	0,0003
90 dias	85	82	83	84 A		
120 dias	80	85	80	82 AB		
150 dias	81	74	73	76 BC		
Média	80	79	78			
EPM	0,21					
P-valor	0,3318					
Frequência de corte	MM do Caule g kg ⁻¹ de MS			Média	EPM	P-valor
	Intensidade (cm)					
Dias	25	50	100			
60 dias	83	80	84	82 A	0,22	<0,0001
90 dias	81	73	76	76 AB		
120 dias	67	70	75	71 B		
150 dias	71	70	68	70 B		
Média	75	73	76			
EPM	0,23					
P-valor	0,5966					

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve efeito de frequência nas diferentes épocas avaliadas para digestibilidade *in vitro* da matéria seca da folha ($p = 0,0080$) e do caule ($p = 0,0322$) (tabela 21). A digestibilidade das folhas foi menor aos 150 dias na forragem colhida na época chuvosa e 90 dias na época seca (591 e 586 g kg⁻¹ de MS). Já os demais tratamentos não diferiram entre si. Não houve efeito de intensidade nas épocas do ano distintas nem para folhas ($p = 0,7037$) nem para caules ($p = 0,1872$). Em relação a digestibilidade do caule, foi maior aos 60 dias na época seca e chuvosa (459 e 363 g kg⁻¹ de MS), aos 90 dias na época seca (367 g kg⁻¹ de MS) e aos 120 dias na época seca (346 g kg⁻¹ de MS) e menor aos 150 dias na época chuvosa e seca (220 e 290 g kg⁻¹ de MS, respectivamente), aos 120 dias na época chuvosa (302 g kg⁻¹ de MS) e aos 90 dias na época chuvosa (292 g kg⁻¹ de MS).

Essa flutuação nos valores encontrados para digestibilidade da forragem colhidas nas diferentes frequências pode ser devido fatores relacionados ao regime hídrico e temperatura, predominantes na época seca. A planta tende a ter desenvolvimento mais lento, porém a depositar mais material fibroso (Tabelas 15 e 17). Já na época chuvosa, em condições ideais, a planta tende a estar com a fisiologia voltada para o crescimento da planta, tendo uma menor deposição de carboidratos fibrosos, o que em contrapartida, quando falamos em relação ao

caule, o crescimento mais acelerado na época chuvosa pode também estar relacionado à formação estrutural do caule.

Silva et al. (2025), trabalhando com diferentes níveis de adubação orgânica para gliricídia em clima tropical seco, observaram um maior acúmulo de fibra na época seca do ano, esse maior valor de fibra influencia diretamente na digestibilidade do alimento, que foi em média 666 g kg⁻¹ de MS na época seca e 631 g kg⁻¹ de MS na época chuvosa.

Tabela 21. Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), da folha e caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita e época do ano, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	DIVMS da Folha g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	634 A	632 A	4,8	0,0080
90 dias	627 A	586 B		
120 dias	632 A	676 A		
150 dias	591 B	676 A		
Intensidade de corte (cm)	DIVMS da Folha g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	624	623	4,2	0,7037
50 cm	625	655		
100 cm	614	651		
Frequência de corte Dias	DIVMS do caule g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
60 dias	363 AB	459 A	6,3	0,0322
90 dias	292 B	367 AB		
120 dias	302 B	346 AB		
150 dias	220 C	290 B		
Intensidade de corte (cm)	DIVMS do caule g kg ⁻¹ de MS		EPM	<i>P-valor</i>
	Época do ano			
	Chuvosa	Seca		
25 cm	318	368	0,24	0,1872
50 cm	278	365		
100 cm	288	364		

Médias seguidas por igual letra não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Não houve interação entre frequência e intensidade para a digestibilidade (Tabela 22), porém houve efeito de frequência na digestibilidade das frações folha ($p = 0,050$) e caule ($p = 0,022$). A digestibilidade das folhas foi menor quando a planta foi colhida aos 90 dias (607 g kg^{-1} de MS), já as frequências de 90, 120 e 150 dias não diferiram entre si, com médias de 633, 654 e 633 g kg^{-1} de MS, respectivamente.

Essa menor digestibilidade na frequência de 90 dias pode ser associada aos maiores níveis de fibra encontrada nas folhas (Tabela 16). Os valores encontrados diferem de encontrados por Silva et al. (2022b), trabalhando com as frequências de corte de 60, 90 e 120 dias, onde a digestibilidade *in vitro* das folhas não teve diferença significativa nas diferentes idades estudadas, com médias de 865; 861 e 864 g kg^{-1} de MS nas idades de 60, 90 e 120 dias, respectivamente.

Já em relação a digestibilidade da fração caule (Tabela 22), essa foi menor aos 150 dias (255 g kg^{-1} de MS), e não diferiram entre si nas frequências de 60, 90 e 120 (412, 329 e 324 g kg^{-1} de MS). Pode-se atribuir essa menor digestibilidade do caule aos 150 dias com os valores de fibra em detergente neutro encontrados (Tabela 18), que foi maior aos 150 dias, pois a fibra é um fator limitante na digestibilidade do alimento, sendo a fibra inversamente proporcional à digestibilidade (Silva et al., 2024).

Vale ressaltar que com a maior idade das plantas também ocorre maior deposição de materiais fibrosos, que possuem efeito limitante, quando relacionados com a digestibilidade. Geralmente, um material mais fibroso também resulta em um maior tempo de colonização dos microrganismos para que consigam digerir a parede celular secundária, isso resulta em um maior tempo do alimento no rúmen do animal, bem como reduz a ingestão de matéria seca devido a distensão física presente no rúmen, quando se trata de ruminantes. Já em relação a equinos, um alimento de menor qualidade da forragem e alto teor de fibra além do maior tempo de colonização colón cecólica e redução na ingestão voluntária de alimentos, também pode resultar em problemas como cólicas (Geor et al., 2013; Mertens, 1987; Rodrigues et al., 2012).

De forma geral, o fator que mais influencia na digestibilidade dos alimentos são as fibras. Nas Tabelas 16 e 18, observa-se o maior teor de FDN e FDA nas folhas aos 90 dias de idade, e no caule aos 150 dias de idade, esse fator resultou nos dados de digestibilidade que foram menores nas folhas de Gliricídia cortada a 90 dias e nos caules da Gliricídia quando cortada aos 150 dias. De forma geral, os valores encontrados na composição bromatológica da Gliricídia demonstram seu potencial como uma forragem de qualidade.

Tabela 22. Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), da folha e caule de Gliricídia, conforme manejos de colheita, Zona da Mata Seca de Pernambuco.

Frequência de corte Dias	DIVMS da Folha g kg ⁻¹ de MS			Média	EPM	P-valor
	Intensidade de corte (cm)					
	25	50	100			
60 dias	626	662	611	633 A	4,6	0,0050
90 dias	584	604	632	607 B		
120 dias	626	676	660	654 A		
150 dias	658	616	625	633 A		
Média	624	640	632			
EPM	5,7					
P-valor	0,5540					

Frequência de corte Dias	DIVMS do Caule g kg ⁻¹ de MS			Média	EPM	P-valor
	Intensidade de corte (cm)					
	25	50	100			
60 dias	475	348	412	412 A	9,8	0,0221
90 dias	338	343	307	329 A		
120 dias	323	350	301	324 A		
150 dias	235	246	285	255 B		
Média	343	322	326			
EPM	8,8					
P-valor	0,3223					

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si na coluna pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Vale ressaltar que é escasso na literatura trabalhos que avaliem o valor nutritivo de leguminosas arbóreas em diferentes frações da planta (caule e folha), sendo este fundamental para se entender os mecanismos da Gliricídia, uma vez que possuem funções biológicas e aceitabilidade dos animais diferentes. Se faz necessários mais estudos com Gliricídias em monocultivo, sob diferentes manejos de colheita, considerando que a maior parte dos trabalhos disponíveis na literatura são de consórcios ou sistemas integrados.

O uso da Gliricídia poderá ofertar forragem com alto teor de proteína bruta para os animais e ainda contribuir para redução de adubo nitrogenado nos sistemas produtivos, além do potencial na promoção de serviços ecossistêmicos como a produção de madeira, melhoria no microclima, produção de energia (carvão), habitat para fauna, sequestro de carbono e nitrogênio, produção em terras poucos produtivas (devido a sua forte adaptação às diversas condições edafoclimáticas), além de seus usos culturais e possível terapêuticos.

5. CONCLUSÕES

Os diferentes manejos de corte influenciam a morfologia, produtividade e valor nutritivo da *Gliricídia*. A composição bromatológica da *Gliricídia* é afetada pela frequência, intensidade e época do ano, sendo o valor nutritivo mais elevado em plantas colhidas aos 60 dias de idade, sob as distintas intensidade de corte.

A *Gliricídia* se mostra como ótima opção como forragem, sua resiliência a ambientes mais secos e seu alto valor nutritivo da folha evidenciam a qualidade da forragem produzida.

Visando a qualidade da forragem, recomenda-se a colheita da *Gliricídia* aos 60 dias, independente da altura de corte. Já objetivando a produção de folhas, é recomendado a *Gliricídia* ser colhida aos 90 dias.

A alta produção de folhas da *Gliricídia*, juntamente ao alto valor nutritivo observado, demonstra seu potencial como um ótimo recurso forrageiro para a região da Zona da Mata Seca de Pernambuco.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, T. C. M. et al. Green area size rather than urbanization ecological index modulates the specialization of flower-visitor networks of Leguminosae trees in a tropical metropolis in Brazil. **Urban Ecosystems**, v. 29, n. 3, p. 1-23, 2026.

APOLINÁRIO, V. X. O. et al. Leguminosas exóticas. In: SANTOS, M. V. F. et al. **Culturas Forrageiras no Brasil: Uso e Perspectivas**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2022. Cap. 10. p. 263-284.

APOLINÁRIO, V.X.O. et al. Tree legumes provide marketable wood and add nitrogen in warm climate silvopasture systems. **Agronomy Journal**, v.107, p.1915-1921, 2015.

ATAPATTU, A. J. et al. Potential of *Gliricídia sepium* as a fuelwood species for sustainable energy generation in Sri Lanka. **Agricultural Research Journal**, v. 54, n. 1, p. 34–39, 2017.

BODDEY, R. M. et al. Forage legumes in grass pastures in tropical Brazil and likely impacts on greenhouse gas emissions: A review. **Grass and Forage Science**, v.75, n.4, p. 357-371, 2020.

BOLFE, E. L. et al. Potential for Agricultural Expansion in Degraded Pasture Lands in Brazil Based on Geospatial Databases. **Land**, v. 13, n. 2, p. 200, 6 fev. 2024.

BOSS, B. S. **Prospecção do potencial energético para produção de biogás a partir do Capim-Elefante BRS Capiacu (*Pennisetum purpureum* Schum).** 2023. 76 f. Monografia (Graduação em Engenharia Química) - Universidade do Vale de Taquari, Lajedo.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. O Plano Nacional de Fertilizantes. Brasília, DF: MAPA, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/plano-nacional-de-fertilizantes/o-plano-nacional-de-fertilizantes>>. Acesso em: 09/06/2026

CAMELO, D. et al. Soil carbon and nitrogen stocks in semi-arid agroforestry systems integrating forage cactus and tree legumes. **Acta Horticulturae**, n. 1343, p. 103-108, 2022.

CARADUS, J. R. et al. The hunt for the "holy grail": Condensed tannins in the perennial forage legume white clover (*Trifolium repens* L.). **Grass and Forage Science**, v. 77, n.2, p.111-123, 2022.

CARVALHO FILHO, O. M.; DRUMOND, M. A.; Introdução e avaliação da *Gliricídia sepium* na região semi-árida do Nordeste Brasileiro. In: QUEIROZ, Manoel Abílio de *et al* (ed.). **Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro**. Petrolina-Pe: Embrapa, 1999. Cap. 6.

CARVALHO FILHO, O. M.; DRUMOND, M. A.; LANGUIDEY, P. H. ***Gliricídia sepium*, leguminosa promissora para regiões semiáridas**. Petrolina: EMBRAPACPATSA, 1997. 16 p. (Circular Técnica, 35).

CASTRO-MONTOYA, J.M.; DICKHOEFER, U. The nutritional value of tropical legume forages fed to ruminants as affected by their growth habit and fed form: a systematic review. **Animal Feed Science And Technology**, v. 269, p. 114641, nov. 2020.

CAVALCANTI, F. J. de A. (Coord.). **Recomendações de adubação para o Estado de Pernambuco: 2a. aproximação**. 3. ed. rev. Recife: IPA, 2008.

COSTA, M. N. F. et al. Seasonal effects and harvest frequency influence the growth and forage yield of hedge lucerne more than planting density. **New Zealand Journal of Agricultural**

Research, 2025. Online First.

CUI, T. et al. Intercropping of gramineous pasture ryegrass (*Lolium perenne* L.) and leguminous forage Alfalfa (*Medicago sativa* L.) increases the resistance of plants to heavy metals. **Journal of Chemistry**, 780340, 2018.

DAJÓZ, R. **Ecologia Geral**. 2a. ed. São Paulo: Vozes, 471 p, 1973.

DAVE, K. et al. Climate Change Impacts on Legume Physiology and Ecosystem Dynamics: a multifaceted perspective. **Sustainability**, v. 16, n. 14, p. 6026, 15 jul. 2024.

DESTA, A.G. *Medicago sativa* for climate-smart agriculture and soil sustainability: a review. **Discover Environment**, v. 4, n. 1, p. 1-28, 2026.

DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos**. 2. ed. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2021. 350 p.

DINIZ, W. P. S. et al. Visitantes florais em plantas forrageiras tropicais. In: SANTOS, M. V. F. et al. **Pastagens tropicais: Dos fundamentos ao uso sustentável**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2023. Cap. 19. p. 545-569.

DINIZ, W. P. S. et al. Morphological, productive, and nutritional characterization of *Desmanthus* spp. accessions under different cutting intensities. **Agroforestry Systems**, v. 95, n. 3, p. 571-581, 2021.

DUBEUX JUNIOR, J. C. B. SOLLENBERGER, L. E. Nutrient cycling in grazed pastures. In: In: ROUQUETTE JUNIOR, G. et al. **Management Strategies for Sustainable Cattle Production in Southern Pastures**, cap. 4, p. 59-75, 2020.

DUBEUX JUNIOR, J. C. B. et al. Serviços Ecossistêmicos em Pastagens Tropicais. In: SANTOS, M. V. F. et al. **Pastagens tropicais: Dos fundamentos ao uso sustentável**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2023. Cap. 11. p. 321-354.

DUBEUX JUNIOR, J.C. B. et al. Invited Review: Ecosystem services provided by grasslands in the Southeast United States. **Applied Animal Science**, v. 38, p. 648-659, 2022.

DUBEUX JUNIOR, J. C. B. et al. Stocking Method, Animal Behavior, and Soil Nutrient Redistribution: How are They Linked? **Crop Science**, v. 54, p. 2431-2450, 2014.

EDVAN, R. L. et al. Análise de crescimento da gliricídia submetida a diferentes manejos de corte. **Archivos de Zootecnia**, v. 65, n. 249, p. 33–40, 2016.

EDVAN, R. L. et al. The forage yield of *Gliricidia sepium* during the rainy and dry seasons following pruning management in Brazil. **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 41, n. 3, p. 5-6, 2014.

EMBRAPA TERRITORIAL. **Agricultura e preservação por ambiental**: uma análise do cadastro ambiental rural. Campinas, 2020. Disponível em: <www.embrapa.br/car>. Acesso em: 13 jun. 2024.

FAGUNDES, G. M. et al. Tannin-rich forage as a methane mitigation strategy for cattle and the implications for rumen microbiota. **Animal Production Science**, v.61, n.1, 26-37, 2020.

FUWAPE, J. A.; AKINDELE, S. O. Biomass yield and energy value of some fast-growing multipurpose trees in Nigeria. **Biomass And Bioenergy**, v. 12, n. 2, p. 101-106, 1996.

GEOR, R. J. et al. **Equine applied and clinical nutrition : health, welfare and performance**. Toronto: Saunders Elsevier, 2013. 679 p.

GRIFFITHS, L. A. On the Co-occurrence of Coumarin, o-Coumaric Acid, and Melilotic Acid in *Gliricidia sepium* and *Dipteryx odorata*. **Journal Of Experimental Botany**, v. 13, n. 38, p. 169-175, 1962.

GUAN, X.K. et al. Soil carbon sequestration by three perennial legume pastures is greater in deeper soil layers than in the surface soil. **Biogeosciences**, v. 13, n. 2, 527-534, 2016.

HERRERA, A. M. et al. Potential of *Gliricidia sepium* (jacq.) Kunth ex Walp. And *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. in silvopastoral systems intercropped with signalgrass [*Urochloa decumbens* (Stapf) RD Webster]. **Agroforestry Systems**, v. 95, p. 1061-1072, 2021

HOLDEN, L.A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy of Science**, v. 82, p. 1791-1794, 1999.

HOMEM, B. G. C. et al. Forage peanut legume as a strategy for improving beef production without increasing livestock greenhouse gas emissions. **Animal**, v. 18, n. 5, p. 101158, 2024.

HUGHES, C. E. Biological considerations in designing a seed collection strategy for *Gliricidia sepium*. **Commonwealth Forestry Review**, v. 66, p. 31-48, 1987.

IZIDRO, J. L. P. S. et al. Forage mass, nutritional value, cattle performance and economic indicators in *Urochloa decumbens* pastures in monocrop or silvopastoral systems. **Grass and Forage Science**, v. 81, e70038, 2026.

KABA, J. S. et al. Atmospheric nitrogen fixation by *Gliricidia* trees (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) intercropped with cocoa (*Theobroma cacao* L.). **Plant And Soil**, v. 435, n. 1-2, p. 323-336, 2018.

KHAN S. et al. Pollination biology and breeding system in *Vitex negundo* L. (Lamiaceae), an important medicinal plant. **International Journal of Plant Reproductive Biology**, v. 13, n. 1, p. 77- 82, 2021.

KIILL, L.H.P.; DRUMOND, M.A. Biologia floral e sistema reprodutivo de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. (Fabaceae-Papilionoidae) na região de Petrolina, Pernambuco. **Ciência Rural**, v.31, p.597-601, 2001.

KUMAR, P.; MISHRA, P. K. Cultivation of *Gliricidia sepium* (*Gliricidia*) and its use for improving soil fertility. **Journal of The Kalash Science**, v.1, p.131-133, 2013.

LA O, O. et al. Nutritional characterization of *Gliricidia sepium* in a saline and high drought ecosystem of the Cauto river basin, Cuba. **Cuban Journal of Agricultural Science**, v. 52, n. 3, p. 1-10, 2018.

LI, X. et al. State-of-the-art and challenges in global grassland degradation studies. **Geography and Sustainability**. v. 5, n. 2, p. 100-112, 2024.

LIMA, D. O. et al. Harvesting strategies, saline water irrigation, and organic fertilization affect the nutritional value of *Gliricidia sepium* leave in biosaline production systems? **Animal Feed Science and Technology**, v. 337, p. 116710, 2026.

LIRA JUNIOR, M. A. et al. Legume-based silvopastoral systems drive C and N soil stocks in a subhumid tropical environment. **Catena**, v. 189, p. 104508, 2020.

LIRA JUNIOR, M. A. et al. Fixação de Nitrogênio em plantas forrageiras. In: SANTOS, M. V. F. **Pastagens tropicais: Dos fundamentos ao uso sustentável**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2023. Cap. 17. p. 497-514.

LIYANAGE, M. de S. et al. Biological nitrogen fixation in four *Gliricidia sepium* genotypes. **Plant And Soil**, v. 161, p. 267-274, 1994.

LUO, J. et al. Seasonally distinctive growth and Drought Stress Functional Traits Enable *Leucaena leucocephala* to Successfully Invade a Chinese Tropical Forest. **Tropical Conservation Science**, v. 13, p. 1-7, 2020.

MAKHUBEDU, T. I.; et al. Unraveling the effects of pruning frequency on biomass production, root nonstructural carbohydrates and nitrogen fixation in *Sesbania sesban*. **Forests**, v. 13, p - 2035, 2022.

MALUF, R. P. et al. Warming and soil water availability affect plant–flower visitor interactions for *Stylosanthes capitata*, a tropical forage legume. **Science of the Total Environment**, v. 817, p. 152982, 2022.

MARSCHNER, P. **Marschner's Mineral Nutrition of Higher Plants**. 3. ed. Academic Press, 2012.pqag?

MEDEIROS, A. S. et al. Morphology, accumulation and survival of *Desmanthus* spp. under different planting densities and harvest heights. **Grass and Forage Science**, p.1- 12, 2022.

MERTENS, D. R. Predicting Intake and Digestibility Using Mathematical Models of Ruminant Function. **Journal Of Animal Science**, v. 64, n. 5, p. 1548-1558, 1987.

MEURIOT, F. et al. Influence of Initial Organic N Reserves and Residual Leaf Area on Growth, N Uptake, N Partitioning and N Storage in Alfalfa (*Medicago sativa*) during Post-cutting Regrowth. **Annals of Botany**, v. 94, n. 2, p. 311-321, 2005.

MIRANDA, K. R. et al. Forage production and mineral composition of cactus intercropped with legumes and fertilized with different sources of manure. **Ciência Rural**, v. 49, n. 1, p. 1-6, 2019.

MITCHELL, R. B. et al. Growth and Development. In: MOORE, K. J. **Forages**. 7. ed. Cichester: John Wiley e Sons Ltd, 2020. Cap. 7. p. 127-149.

MOLINA-BOTERO, I. C. et al. Effects of tannins and saponins contained in foliage of *Gliricidia sepium* and pods of *Enterolobium cyclocarpum* on fermentation, methane emissions and rumen microbial population in crossbred heifers. **Animal Feed Science and Technology**, v. 251, p. 1–11, 2019.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e bioquímica do solo**. 2. ed. atual. ampl. Lavras: Ed. da UFLA, 2006. 729 p.

MOURA, E.G. et al. Diversity of Rhizobia and importance of their interactions with legume trees ofr feasibility and sustainability of the Tropical Agrosystems. **Diversity**, v.12, p. 1-16, 2020.

MOURA, R. L. et al. Razão folha/haste e composição bromatológica da rebrota de estilosantes Campo Grande em cinco idades de corte. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 33, n. 3, p. 249-254, 2011.

MUELLER-HARVEY, I. et al. Benefits of Condensed Tannins in Forage Legumes Fed to Ruminants: importance of structure, concentration, and diet composition. **Crop Science**, v. 59, n. 3, p. 861-885, 2019.

MUIR, J.P.. Effect of cutting height and frequency on *Leucaena leucocephala* forage and wood production. **African Journal of Range e Forage Science**, v. 15, n. 1-2, p. 7-10, 1998.

MUIR, J.P. et al. Value of endemic legumes for livestock production on Caatinga rangelands. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, p. 1-12, 2019.

NASCIMENTO, H. L. B. et al. ECOFISIOLOGIA DE PLANTAS FORRAGEIRAS. In: ARRUDA, V. et al. **Forragicultura: pesquisa e ensino**. Ponta Grossa: Atena Editora, 2021. Cap. 1. p. 1-11.

PESSOA, D.V. et al. Litter deposition and Decomposition in a Tropical Grass-Legume Silvopastoral System. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, v. 24, n; 2, p. 3504-3518, 2024.

PITMAN, W.D.; VENDRAMINI, J.M.B. Legumes for Tropical and Subtropical Areas. In: MOORE, K.J. et al. (Eds.). Forages. **The Science of Grassland Agriculture**. 7th. ed. West Sussex, UK: Wiley Blackwell, 2020. p.277-296.

QUINTERO DE VALLEJO, V. E. Evaluación de leguminosas arbustivas en la alimentación de

conejos. **Livestock Research for Rural Development**, v. 5, n. 3, 1993.

RAMOS-TREJO O. et al. Forage yield of *Gliricidia sepium* as affected by harvest height and frequency in Yucatan, Mexico. **Revista Bio Ciencias**, v. 4, n. 2, p. 116-123, 2016.

RANGEL, J. H. A. *Gliricidia* traz mais qualidade para o pasto. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2009. Artigo técnico. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/660485/1/scan0011.pdf>.

RANGEL, J. et al. *Gliricidia sepium*: a promising legume tree for the Brazilian semiarid zone. **The Journal of the International Legume Society**, v.1, p.36-38, 2019.

RODRIGUES, O. et al. BASES FISIOLÓGICAS PARA O MANEJO DE FORRAGEIRAS. In: FONTANELI, R. S. et al. **Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-Brasileira**. 2. ed. Brasília: Embrapa, 2012. Cap. 3. p. 59-127.

RUGGIERI, A.C. et al. Importância das gramíneas tropicais como principal fonte de alimento para ruminantes. In: MARCHI, S. R.; MARTINS, D. (Org.). **Matologia de Pastagens**. 1ed. Jaboticabal: Funep, 2024, v. 1, p. 43-71.

SAKAGAMI, S. F.; LAROCA, S. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in eastern Paraná, Southern Brazil (Hymenoptera, Apidae). **Kontyû**, v. 3, n. 39, p. 217-230, 1971.

SALES-SILVA, T. B. et al. The growth habits of tropical legumes affect the nutritive herbage value more than harvesting frequency. **Crop e Pasture Science**, v.75, CP23109, 2023.

SANTOS, M. V. F. et al. Fatores ecológicos na produção e qualidade de plantas forrageiras. In: SANTOS, M. V. F. **Pastagens tropicais: Dos fundamentos ao uso sustentável**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2023. Cap. 2. p. 37-77.

SANTOS, M.V.F. et al. Native shrub-tree legumes of tropical America with potential for domestication. In **Leg. Persp.**, v.17, p.33-35, 2019.

SCHNEIDER, R. et al. Plant Phenotypic Plasticity: from molecular mechanisms to breeding and climate change adaptation. **Annual Review Of Plant Biology**, v. 77, n. 1, p. 707-731, 2026.

SHEARER, G.; KOHL, D. H. N₂ fixation in field setting: estimations based on natural ¹⁵N abundance. **Australian Journal of Plant Physiology**, v.13, p.699-756. 1986.

SHINDE, H. P.; NIKAM, P. D.; PAWAR, R. P. Floral Morphology and Reproductive Biological Studies on *Gliricidia sepium* (Jacq.) Stued. **International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation**, v. 5, n. 5, p. 72-76, set. 2024.

SIDDIQUI, S. et al. Global patterns and drivers of species and genera richness of Fabaceae. **Frontiers In Plant Science**, v. 16, p. 01-11, 2025.

SILVA, S. C.; SBRISSIA, A. F.; PEREIRA, L. E. T. Ecophysiology of C4 forage grasses—understanding plant growth for optimizing their use and management. **Agriculture**, n. 5, v.3, p. 598-625. 2015.

SILVA, S. I. A. et al. Influência de sistemas de cultivo sobre a comunidade da fauna edáfica no nordeste do Brasil. **Ciência Florestal**, v. 32, n. 2, p. 829-855, 24 jun. 2022a.

SILVA, H. W. et al. Produtividade e valor nutritivo em diferentes intervalos entre cortes da gliricídia. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, p. e60011125327-e60011125327, 2022b.

SILVA, V. J. et al. Leguminosas exóticas. In: SANTOS, M. V. F. et al. **Culturas Forrageiras no Brasil: Uso e Perspectivas**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2022c. Cap. 1. p. 09-35.

SILVA, P.H.F. et al. Agronomic responses and herbage nutritive value of elephant grass (*Cenchrus purpureus*) genotypes grown as monocrops and mixed with butterfly pea (*Clitoria ternatea*). **Crop e Pasture Science**, v.74, n.12, p.1210-1222, 2023.

SILVA, P.H.F. et al. Bovine Digesta as Organic Fertilizer in Gliricídia Fodder Banks: agronomic responses and nutrient composition. **Tropical Animal Science Journal**, v. 48, n. 5, p. 429-439, set. 2025.

SILVA, P. H. F. et al. The nutritional value of Gliricídia in different fed forms: a systematic review. **Ciência Rural**, v. 54, n. 11, e20230475, 2024.

SILVA, P. H. F. Morfogênese de plantas forrageiras tropicais. In: SANTOS, M. V. F. **Pastagens tropicais: Dos fundamentos ao uso sustentável**. Visconde do Rio Branco: Suprema Gráfica e Editora Ltda, 2023b. Cap. 4. p. 105-131.

SILVA, S.F. et al. Agronomic characteristics and chemical composition of *Gliricídia sepium* grown under different residual heights in different seasons. **Ciencia e Investigación Agraria**, v. 44, n. 1, p. 1-8, 2017.

SILVA NETO, A. J. et al. Herbaceous forage legumes with diverse structural traits can display similar productive responses under different harvest frequencies. **Ciência Rural**, v. 54, n. 3, e20220440, 2024.

SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de Ecologia dos Insetos**. Editora Agronômica Ceres, São Paulo, p 419, 1976.

SIMON, J. C. et al. Influence of cutting frequency on the morphology and the C and N reserve status of two cultivars of white clover (*Trifolium repens* L.). **European Journal of Agronomy**, v. 20, p. 341–350, 2004.

SIQUEIRA, R. A. **O Manejo de colheita da Cunhã (*Clitoria ternatea* L.) afeta características produtivas, morfológicas e a comunidade de visitantes florais?** 2026. 53 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SNIFFEN, C.J., et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 3562-3577, 1992.

SOUZA, C. G. et al. Chemical composition and phenolic compounds in *Stylosanthes* spp. naturally occurring in Pernambuco, Brazil, influenced by regional climatic and ontogenetic conditions. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 21, n. 3, p. e4861, 2026.

TAHUK, P. K. et al. The effect of using *Gliricídia sepium* leaves as a source of protein in the complete feed on the performance of fattened male Bali cattle in West Timor, Indonesia. **Advances in Animal and Veterinary Sciences**, v. 10, n. 6, p. 1339–1349, 2022.

TAIZ, L. et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed, 888p, 2017.

TAIZ, L. et al. **Plant Physiology and Development**. 7. ed. Oxford: Oxford University Press, 2022.

TAKEMURA, T. et al. Discovery of coumarinas the predominant allelochemical in *Gliricídia sepium*. **Journal of Tropical Forest Science**, v. 25, n. 2, p. 268-272, 2013.

TANG, J. et al. Patterns and Mechanisms of Legume Responses to Nitrogen Enrichment: a

- global meta-analysis. **Plants**, v. 13, n. 22, p. 3244, 2024.
- TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v. 18, p. 104-111, 1963.
- VAN SOEST, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. I. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. **Journal of the Association of Official Agricultural Chemists**, v. 46, p. 825-829, 1963.
- VAN WYK, B. E. The diversity and multiple uses of southern African legumes. **Australian Systematic Botany**, v.32, p.519-546, 2019.
- VENNILA, et al. Effect of lopping interval on the growth and fodder yield of *Gliricidia sepium*. **Agricultural Science Digest-A Research Journal**, v. 36, n. 3, p. 228-230, 2016.
- VOLENEC, J. J.; NELSON, C. J. Carbon Metabolism in Forage Plants. In: MOORE, K. J. **Forages: the science of grassland agriculture**. 7. ed. Cichester: John Wiley e Sons Ltd, 2020. Cap. 4. p. 65-85.
- WANG, Z. et al. Grassland degradation affects the response of soil bacterial and plant but not fungar diversity to nitrogen addition. **Journal of Ecology**, v. 112, n. 1, p. 1-15, 2024.
- WAGHORN, G.C. et al. Condensed tannins and the nutritive value of herbage. **Proceedings of the New Zealand Grassland Association**. v. 51, p. 171–176, 1990.
- WILLIAMS, C.M. et al. Effects of forage legumes containing condensed tannins on methane and ammonia production in continuous cultures of mixed ruminal microorganisms. **Animal Feed Science And Technology**, v. 166, p. 364-372, 2011.
- WINA, E. et al. Coumarinin *Gliricidia sepium*: The effect of age and cutting time and its effect on intake by sheep. **Bulletin Of Animal Science**, v. 1, p. 76-81, 1998.
- WOOD, C.D. et al. Genetic variation in the nutritive value of *Gliricidia sepium*: leaf chemical composition and fermentability by an in vitro gas production technique. **Animal Feed Science And Technology**, v. 75, p. 125-143, 1998.
- WRIGHT, A. M. et al. Effect of forage type with or without corn supplementation on animal performance, beef fatty acid composition, and palatability¹². **Journal of Animal Science**, v. 93, n. 10, p. 5047-5058, 1 out. 2015.

ZHANG, Y. et al. Grazing exclusion is more effective for vegetation restoration and nutrient transfer in the heavily degraded desert steppe. **BMC Plant Biology**, v. 24 n. 1, p. 1-12, 2024.

ZHAO, Y. et al. Grassland ecosystem services: a systematic review of research advances and future directions. **Landscape Ecology**, v. 35, p. 793–814, 2020.