

Produção de farelo de gliricídia para alimentação de ruminantes

*Gliricidia farelo production
for ruminant feeding*

DOI: 10.53660/inter-120-S220

Haroldo Wilson da Silva

Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho

 0000-0003-2360-8599

haroldowsilva@gmail.com

Arleto Tenório dos Santos

Escola Prof. Dr. Antônio Eufrásio de Toledo

 0000-0002-0353-3609

arletotenorio@yahoo.com.br

Pierro Eduardo Perego

Escola Prof. Dr. Antônio Eufrásio de Toledo

 0000-0001-6054-9714

pirroperego@gmail.com

Angela Madalena Marchizelli Godinho

Faculdade de Tecnologia de São Paulo

 0000-0001-5376-6681

angela.godinho@fatec.sp.gov.br

Resumo: O uso de leguminosas forrageiras como fonte de nutrientes tem resultado em aumentos de produção animal, decorrentes do incremento nos níveis proteicos. Entre as leguminosas com potencial forrageiro, está a gliricídia, devido as suas características bromatológicas, quando se considera seu elevado teor de proteína bruta em suas folhas. Objetivou-se avaliar a produção de farelo de gliricídia como fonte de suplementação proteica na alimentação animal. O projeto foi conduzido na Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC) no município de Presidente Prudente – SP. O plantio foi realizado em abril de 2020 em espaçamento de 1,0 m entre linhas x 0,5 m entre plantas e estande com 120 plantas com área experimental de 70 m² de área total. O experimento teve início com o corte da Gliricídia que ocorreu no mês de abril de 2021, quando a planta atingiu 1,5 m, cortando-se toda parte aérea a partir de uma altura de 0,5 m do solo, com cerca de um ano de idade. O farelo de gliricídia foi processado a partir das folhas e caule tenros das plantas com desidratação ao ar livre, sobre lona de polietileno com duração média de 5 dias e logo em seguida foi realizada a moagem. Conclui que a Gliricídia demonstrou que é uma leguminosa eficaz na produção de biomassa verde do ponto de vista econômico para produção de farelo.

Palavras-chave: Conservação de forragem; Leguminosa arbórea; Produção vegetal,

Abstract: The use of forage legumes as a source of nutrients has resulted in increases in animal production, resulting from the increase in protein levels. Among legumes with forage potential is *gliricidia*, due to its bromatological characteristics, when considering its high crude protein content in its leaves. The objective of this study was to evaluate the production of *gliricidia* bran as a source of protein supplementation in animal feed. The project was conducted at the Faculty of Technology of São Paulo (FATEC) in the municipality of Presidente Prudente - SP. Planting was carried out in April 2020 in a spacing of 1.0 m between lines x 0.5 m between plants and stand with 120 plants with experimental area of 70 m² of total area. The experiment began with the *gliricidia* cut that occurred in April 2021, when the plant reached 1.5 m, cutting all aerial parts from a height of 0.5 m from the soil, about one year old. *Gliricidia* bran was processed from the leaves and stems of plants with open-air dehydration, on polyethylene canvas with an average duration of 5 days and then grinding was performed. It concludes that *Gliricidia* has demonstrated that it is an effective legume in the production of green biomass from an economic point of view for bran production.

Keywords: Conservation of fodder; Tree legume; Plant production.

1 INTRODUÇÃO

Originária da América Central, a *Gliricídia sepium* (Jacq.) Steud. é uma leguminosa arbórea com ampla distribuição pelas regiões tropicais, ocorrendo em regiões do México, Colômbia, Venezuela e Guianas. Dados relatam o seu cultivo em tempos pré-colombianos, além da sua ocorrência natural em vários países, permitindo a sua naturalização em Cuba, Havá e alguns países africanos (SUMERG, 1985; DUQUE 1998; PARROTA 1992).

É conhecida no Brasil pelo nome de *Gliricídia*, e desde a sua introdução e cultivo no Sudoeste da Bahia e em Petrolina-PE, tem sido utilizada no país devido às suas características que lhe permitem múltiplos usos: sombreamento, cerca-viva e alimento para os rebanhos como forrageira, sendo difundida rapidamente pelo país e está presente em quase todas as regiões, adaptando-se bem já que é uma planta de clima tropical e resistente a secas (DRUMOND e CARVALHO FILHO, 1999; QUINTERO DE VALLEJO, 1993).

O uso de leguminosas forrageiras como fonte de nutrientes tem resultado em aumentos de produção animal, decorrentes do incremento nos níveis protéicos, da digestibilidade e do consumo da forragem disponível (DALL'AGNOL e SCHEFFERBASSO, 2004). Quando comparadas as gramíneas, as leguminosas apresentam maior teor de proteína bruta e menor taxa de declínio nos teores de proteína bruta e na digestibilidade com a idade (BARCELLOS *et al.*, 2008).

Entre as leguminosas com potencial forrageiro, está a *Gliricidia sepium*, que tem despertado interesse de pesquisadores e produtores, devido as suas características

bromatológicas e agronômicas, como o teor de proteína bruta em suas folhas que varia de 20 a 30% (RANGEL *et al.*, 2000; CARVALHO FILHO *et al.* 1997. De acordo com Juma *et al.* (2006) o seu uso na alimentação de bovinos pode elevar a produção animal, uma vez que a espécie possui alto valor nutritivo, sobretudo proteico.

Uma possibilidade de uso é na forma de farelo, como estratégia para a conservação do material colhido. Desta forma, seria possível inferir sobre a viabilidade econômica desse farelo, considerado uma fonte proteica de baixo custo. A adoção do sistema de suplementação com farelo de gliricídia pode possibilitar a redução dos custos de produção, provável superioridade na lucratividade e consequentemente um sistema mais eficiente, consistindo em uma fonte alternativa de proteína para suplementar a dieta dos ruminantes.

Este trabalho baseia-se na hipótese de que, o farelo de gliricídia proporciona suprir a necessidade nutricional em proteína dos animais ruminantes. Assim, objetivou-se avaliar a produção de farelo de gliricídia como fonte de suplementação proteica na alimentação animal.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor experimental na Faculdade de Tecnologia de São Paulo nas dependências da FATEC de Presidente Prudente-SP, situada nas coordenadas geográficas com latitude 22° 07' 04" S e longitude 51° 22' 57" W, com altitude de 472 metros acima do nível do mar e temperatura entre 15 °C e 32 °C, com média de 21,6 °C e uma pluviosidade média anual de 1207 mm.

Foi realizada amostragem do solo para verificação da necessidade de nutrientes e a devida correção o solo. O solo da área experimental apresentou os seguintes atributos químicos (perfil de 0 a 20 cm): pH (CaCl₂): 6,7; matéria orgânica: 16 (g dm⁻³); P_(resina): 402 (mg dm⁻³); Al³⁺: 0; H+Al: 14(mmol_edm⁻³); K: 3,1 (mmol_edm⁻³); Ca: 235 (mmol_edm⁻³); Mg: 73 (mmol_edm⁻³); saturação de bases: 311 e CTC: 325. Procedeu-se o cultivo da gliricídia sem considerar realizar correção do solo, no entanto, efetuou-se a adubação de cobertura com superfosfato simples (18 % de P₂O₅) na proporção de 500 kg por ha⁻¹.

A área experimental para o cultivo de gliricídia foi de 14 m de comprimento por 5 m de largura perfazendo uma área total de 70 m². As recomendações para implantação do banco de proteína de gliricídia foi em cultivo adensado, com espaços de 0,5 m entre plantas e de 1 m entre fileira. O experimento foi executado sob condições de irrigação manual uma vez ao dia quando necessário, iniciadas após o plantio e suspensas apenas durante período chuvoso.

As mudas de gliricídia foram produzidas por sementes em estufas com três diferentes substratos (terra orgânica, pó de pinus e Carolina). Nos dois primeiros meses, as mudas foram mantidas sob condições de estufa, posteriormente, a pleno sol, para o endurecimento (ou aclimação) das mudas. O transplanto das mudas foi em covas no dia 30 de abril de 2020, no espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas, referente à população de 20.000 plantas ha⁻¹.

O experimento teve início com o corte da Gliricídia que ocorreu no mês de abril de 2021, quando a planta atingiu 1,5 m, cortando-se toda parte aérea a partir de uma altura de 0,5 m do solo, com cerca de um ano de idade com a utilização de foices. Após a colheita da Gliricídia as folhas e caules tenros foram picados manualmente. O material colhido foi espalhado sobre uma lona plástica para ocorrer à homogeneização da amostra.

O farelo de gliricídia foi processado a partir das folhas e caule tenros das plantas com desidratação ao ar livre, sobre lona de polietileno com duração média de 5 dias e logo em seguida foi realizada a moagem. Posteriormente, o farelo será submetido às análises químicas no Laboratório de Bromatologia da FMVA.

3 PRODUÇÃO DE MUDAS DE GLIRICÍDIA

As mudas de gliricídia foram produzidas por sementes em estufas com três diferentes substratos (terra orgânica, pó de pinus e Carolina). A principal vantagem da gliricídia com relação à outras plantas ricas em proteína como a leucena, é a facilidade com que pode ser estabelecida, tendo em vista que, além das possibilidades do plantio por mudas ou diretamente por sementes, pode também ser propagada por estaquia (OTTO DE SÁ *et al.*, 2012). Em ótimas condições de armazenamento, umidade relativa do ar de 6 a 10% e temperatura de 4°C, as sementes permanecem viáveis por mais de 10 anos (ALLISON; SIMONS, 1996). A 50% de umidade relativa do ar e 17°C a qualidade da semente é preservada por um ano (HENSLEIGH; HOLAWAY, 1988). A emergência iniciou-se três dias após a semeadura (Figura 1).



Figura 1. Germinação de gliricídia com três dias após o plantio
Fonte: Foto produzida pelos autores (2020)

Delouche (2002) afirma que alguns analistas reconheceram que há diferenças significativas na velocidade de germinação e no crescimento de plântulas entre lotes da mesma espécie de sementes. Contudo, baseia-se no pressuposto que todos os tratamentos utilizaram sementes oriundas do mesmo lote e foi semeado de maneira aleatória nos substratos, dessa maneira, o fator de comprometimento na velocidade de germinação e na emergência de plântulas não poderá ser atribuída ao armazenamento das sementes de gliricídia neste estudo.

As sementes de gliricídia obtiveram Percentual de Germinação (%G) com média de 88%, semelhante ao mencionado por Matos *et al.* (2005) onde a porcentagem de germinação de sementes frescas é de 80 a 90%, ocorrendo entre 3 a 4 dias após a semeadura, sem necessidade de escarificação. De acordo com Andrade e Lima (2013) o substrato, em geral, tem como principal função dar sustentação as sementes e o substrato utilizado no teste de germinação, também afeta os resultados.

Nessas condições, há a necessidade de mais conhecimentos técnicos referentes à influência dos substratos utilizados na pesquisa sobre a germinação e o vigor das sementes de gliricídia, uma vez que, Ramos *et al.* (2002), afirmam que um bom substrato é aquele que objetiva proporcionar condições adequadas à germinação e/ou ao surgimento ou ainda ao desenvolvimento do sistema radicular da muda em formação.

Nos dois primeiros meses, as mudas foram mantidas sob condições de estufa, posteriormente, a pleno sol, para o endurecimento (ou aclimação) das mudas (Figura 2 e 3).



Figura 2. Mudanças de gliricídia com quinze dias após o plantio
Fonte: Produzida pelo autor (2020)



Figura 3. Mudanças de gliricídia com 45 dias após o plantio
Fonte: Produzida pelo autor (2020)

Os custos para fins de produção de mudas de gliricídia num período de dois meses estão contabilizados na (Tabela 1).

Tabela 1. Custo total de produção de duas mil mudas de gliricídia por sementes

Item	Descrição	Qtd.	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
1	Substrato Carolina (saco/10kg)	20	30,00	600,00
2	Saquinhas de mudas (Vol.1kg)	2.500	12,45	62,45
3	Mão-de-obra (hora*)	60	9,6	576,00
4	Irrigação manual (litro**)	6.000	0,005***	30,00
Custo total de produção de mudas de gliricídia				R\$1.885,45
Custo unitário de produção de mudas de gliricídia				R\$ 0,94

Fonte: Produzida pelo autor (2019).

*Valor médio da diária pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) para trabalhado braçal na agropecuária. **Cálculo do consumo de água em litro com base na unidade métrica de volume cúbico pela Sabesp. ***Valor unitário por litro com base na tarifa cobrada pela Sabesp.

O custo decorrente de mão-de-obra para funcionamento de um projeto envolve o pagamento de um operador. Nesta estimativa não foi considerada remuneração de um trabalhador exclusivamente nessa atividade, bem como o custo com a irrigação faz parte do custo das instalações experimentais da Fatec Presidente Prudente.

Efetuuou-se o plantio em campo (Figura 4), após dois meses de estufa, não levando em consideração a influência dos substratos usados na produção das mudas, considerando-se a quantidade das mudas, no espaçamento de 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas, referente à população de 20.000 plantas ha⁻¹.



Figura 4. Transplanto de mudas de gliricídia aos sessenta dias após o plantio
Fonte: Foto produzida pelo autor (2020)

A escolha da densidade de cultivo de 1,0 m entre linhas e 0,5 m entre plantas está entre as práticas utilizadas para obter maior produtividade em cultivos (Figura 5). Por sua vez, em altas condições de densidade, a cultura pode ter sua produção dificultada pela maior competição por água e nutrientes (CAMARACO *et al.*, 2003). É importante ressaltar que o adensamento varia de acordo com a cultivar e com a disponibilidade de água e nutrientes (ASSIS *et al.*, 2014).



Figura 5. Cultivo adensando de gliricídia
Fonte: Foto produzida pelo autor (2020)

Os custos para fins de estimativa de custo para formação de um hectare de Banco de Proteína com Gliricídia estão descritos na (Tabela 2).

Tabela 2. Custo médio de formação de um hectare do banco de proteína de gliricídia

Item	Descrição	Qtd.	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
1	Mudas (un.)	20.000	0,94	18.800,00
2	Esterco de curral (ton./kg)	8	250,00	2.000,00
3	Superfosfato Simples (ton./kg)	500	9,60	3.456,00
4	Cloreto de Potássio (ton./kg)	250	373,50	373,50
5	Preparo do solo/plantio	1	479,87	479,87
6	Trabalhador braçal (diária*)	3	76,84	230,52
7	Sistema de irrigação manual	1	6.000,00	6.000,00
Custo total de formação/produção (R\$)				31.339,89

Fonte: Produzida pelo autor (2021)

*Valor médio da diária pelo Instituto de Economia Agrícola (IEA) para trabalhado braçal na agropecuária.

Observou-se durante a pesquisa com a gliricídia, ocorrência de pulgões (Figura 6). De acordo com Suttie (1998) a gliricídia é infestada por pulgão (*Aphis craccivora*), sobretudo no início das chuvas, o que provoca escurecimento da superfície das folhas e, em casos graves, a morte dos primórdios foliares e queda de folhas jovens. Contudo, avaliação de 16 procedências de *Gliricidia sepium* mostrou que três procedências são bastante resistentes a infestação do pulgão (SUTTIE, 1988).



Figura 6. Ataque de pulgão em mudas de gliricídia
Fonte: Foto produzida pelo autor (2020)

4 PRODUÇÃO DE FARELO DE GLIRICÍDIA

O processo de secagem e processamento da matéria-prima para a obtenção do farelo de gliricídia (Figura 9).



Figura 9. Folhas de gliricídia em processo de secagem
Fonte: Produzida pelo autor (2021)

A matéria-prima seca processada manualmente para obtenção do farelo de gliricídia (Figura 10).



Figura 10. Farelo de gliricídia processado
Fonte: Produzida pelo autor (2021)

Estima-se que o farelo pode ser armazenado durante aproximadamente seis meses, diferente da forma in natura, que, após o corte terá que ser fornecida no máximo 24 horas (Figura 11).



Figura 11. Farelo de gliricídia armazenado em sacolas de polietileno
Fonte: Produzida pelo autor (2021)

Os custos para fins de estimativa de custo para produção de um hectare de gliricídia estão descritos na (Tabela 1). O custo de produção de fertilizante de gliricídia expresso nessa pesquisa tem por base a produção em quatro cortes/ano no total de 72.152,50 ton./ha de massa verde e/ou 16.595,07 ton./ha de matéria seca.

Tabela 3. Custo médio de produção de um hectare de gliricídia

Item	Descrição	Qtd.	Valor unitário (R\$)	Valor total (R\$)
2	Esterco de curral (ton./kg)	8	250,00	2.000,00
3	Superfosfato Simples (ton./kg)	500	9,60	3.456,00
4	Cloreto de Potássio (ton./kg)	250	373,50	373,50
5	Irrigação aspersão (m ³ /h*)	2.800	14,00	5.040,00
7	Custo de energia elétrica (kwh**)	20	10,54	3.794,40
9	K-Othrine (litro)	1	143,37	143,37
Custo total de manutenção/produção (R\$)				14.807,27

Fonte: Produzida pelo autor (2021)

*Cálculo do consumo de água em litro com base na unidade métrica de volume cúbico de R\$ 0,005 pela Sabesp. **Cálculo do valor do kwh com base pela Energisa.

Do ponto de vista econômico, o farelo de gliricídia com custo de R\$ 14.807,27 por hectare dividido por 16.595,07 ton./ha de massa seca terá um custo de R\$ 446, 136 por ton. é economicamente viável. O preço obtido nessa pesquisa está abaixo do preço de farelo de soja (Tabela 4).

Tabela 4. Comparação de custo médio de farelo de gliricídia por hectare ao farelo de soja

Item	Descrição	Qtd. /Ton.	Cotação (R\$/t)
1	Farelo de gliricídia	1	R\$ 445,136*
2	Farelo de soja (SP)	1	R\$ 1.303,42
3	Farelo de soja (PR)	1	R\$ 1.350,00
4	Farelo de soja (RG)	1	R\$ 1.740,00
5	Farelo de soja (MS)	1	R\$ 1.460,00

Fonte: Produzida pelo autor (2020).

*Valor médio da tonelada de farelo de gliricídia para uma produção de 33.190 ton./ha.

5. CONCLUSÃO

Conclui que a Gliricídia demonstrou que é uma leguminosa eficaz na produção de biomassa verde do ponto de vista econômico para produção de farelo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, B. S. S. *et al.* Uso da gliricídia (*Gliricídia sepium*) para alimentação animal em Sistemas Agropecuários Sustentáveis. **Revista Scientia Plena**, Curado, Vol. 11, n. 04, 2015.

BARRETO, A. C.; FERNANDES, M.F.; CARVALHO FILHO, O.M. Cultivo de alamedas de Gliricídia (*Gliricidia sepium*) em solos de tabuleiros costeiros. Aracaju: EMBRAPA-Tabuleiros Costeiros. **Circular Técnica**, 36, 2004.

BARRETO, A.C.; FERNANDES, M. F. Cultivo de *Gliricidia sepium* e *Leucaena leucocephala* em alamedas visando a melhoria dos solos dos tabuleiros costeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 10, p. 1287-1293, out. 2001.

CAMERO, L. A. Poró (*Erythrina poeppigiana*) y madero negro (*Gliricidia sepium*) como suplementos protéicos em la producción de leche. *Agroforesteria em las Américas*, v.1, n.1, p.6-8, 1994.

CANZIANI, J. R. F. Uma abordagem sobre as diferenças de metodologia utilizada no cálculo do custo total de produção da atividade leiteira a nível individual (produtor) e a nível regional. In: SEMINÁRIO SOBRE METODOLOGIAS DE CÁLCULO DE CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE, 1, Piracicaba, 1999. **Anais...**Piracicaba: USP, 1999.

CAREW, B. A. R. *Gliricidia sepium* as sole feed for small ruminants. *Tropical Grasslands*, v. 17, p. 181-184, 1983.

CARVALHO FILHO, O. M. Silagem de leucena e de gliricídia como fontes proteicas em dietas para vacas em lactação tendo como único volumoso a palma forrageira semi-desidratada. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA (Comunicado Técnico, 82), 6p., 1999.

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

COOK, B. G. *et al.* **Tropical Forages**: an interactive selection tool. Brisbane: CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, 2005.

COSTA, B. M. *et al.* Avaliação de Folhas de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp Por Ovinos. **Revista Archivos de Zootecnia**, p.33-41 (2009).

COSTA, C. X. *et al.* Efeito da substituição parcial da silagem de milho por silagem de gliricídia sobre o desenvolvimento de cordeiras Santa Inês alimentadas em confinamento. In: Anais do III Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 05 a 10 de novembro, 2007.

CUERVO-JIMÉNEZ, A.; NARVÁREZ-SOLARTE, W.; VON-HESSBERG, C. Características forrajeras de la especie *Gliricidia sepium* (Jacq.) Stend, Fabaceae. **Boletín Científico**. Centro de Museos. Museo de Historia Natural. Universidade de Caldas. V.17, n.1, p.33-45, 2013.

DRUMOND, M. A.; CARVALHO FILHO, O. M. Gliricídia. In: KIILL, L. H. P.; MENEZES, E. A. **Espécies vegetais exóticas com potencialidades para o Semiárido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 340p. Cap.10, p.301-321, 2005.

- DRUMOND, M. A.; MORGADO, L. B. Espécies arbóreas alternativas para sistemas agroflorestais no semiárido brasileiro. **Agrossilvicultura**, v. 1, n. 1, p. 43-50, 2004, n. 1, p. 43-50, 2004.
- DUGUMA, B.; KANG, B. T.; OKALI, D. U. Efeito das intensidades de poda de três espécies de leguminosas lenhosas cultivadas em becos com milho e feijão-caupi em um alfisol. **Agrofor. Syst.** 6: 19-35, 1998.
- EDVAN, R. L., *et al.* Perdas e composição bromatológica de silagem de gliricídia contendo diferentes níveis de vagem de algaroba. **Revista Tecnologia e Ciência Agropecuária**, v.7, n.2, p.63-68, 2013.
- ELLA, A.; BLAIR, G. J.; STÜR, W. W. Effect of age of forage tree legumes at the first cutting on subsequent production. **Tropical Grasslands**, v. 25, p. 275-280, 1991.
- ENIOROLUNDA, O. O; INADU, O. A.; OGUNGBESAN, T. O. *et al.* Effect of combined levels of *Panicum maximum* and *Gliricidia sepium* on nutrients digestibility and utilization by west African dwarf goats fed cassava offal-based concentrate. **Research Journal Animal Sciences**, vol. 2, n.5, p. 149-153, 2008.
- FRANCO, A. A. **Uso de *Gliricidia sepium* como moirão vivo**. Seropédica: EMBRAPAUAPNPBS, 1988. 5 p. (EMBRAPA-UAPNPBS. Comunicado Técnico, 3).
- GALINDO, W. F.; ROSALES, M.; MURGUEITIO, E. *et al.* Sustancias antinutricionales en las hojas de Guano, Nacedero y Matarratón. **Livestock Research for Rural Development**, v.1, n.1, p.1-10, 1989.
- GAMA, T.C.M.; ZAGO, V.C.P.; NICODEMO, M.L.F.; LAURA, V.A.; VOLPE, E.; MORAIS, M.G. Composição bromatológica, digestibilidade in vitro e produção de biomassa de leguminosas forrageiras lenhosas cultivadas em solo arenoso. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.10, n.3, p 560-572, 2009.
- GILLER, K. E.; CADISCH, G. Future benefits from biological nitrogen fixation: an ecological approach to agriculture. **Plant and Soil**, v. 174, p. 255-277, 1995.
- GÓMEZ, M. E. *et al.* **Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en Alimentación Animal Como Fuente Proteica**. 3.ed. Cali, Colombia., p.1-147, 2002.
- GÓMEZ, M. E.; RODRIGUEZ, E.; MURGUEITIO, E. *et al.* Arboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente protéica. Cali: CIPAV, 1995. 129p.
- JAYASUNDARA, H. P. S.; DENNETT, M. D.; SANGAKKARA, U. R. Biological nitrogen fixation in *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala* and transfer of fixed nitrogen to an associated grass. **Tropical Grasslands**, v.31, p. 529-537, 1997.
- JUMA, H. K., *et al.* Effects of supplementing maize stover with clitoria, gliricídia and mucuna on performance of lactating Jersey cows in coastal lowland Kenya. **Tropical and Subtropical Agroecosystems** v. 6, p. 1 -7. (2006).

LEONEL, F.P. *et al.* Consórcio capim-braquiária e soja, produtividade das culturas e características qualitativas das silagens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, n.11, p.2031-2040, 2008.

LITTLE, E. L. **Common fuelwood crops: a handbook for their identification.** Morgantown: Communi-Tech Associates, 1983. 356 p.

LIYANAGE, M. de S.; DANSO, S. K. A.; JAYASUNDARA, H. P. S. Biological nitrogen fixation in four *Gliricidia sepium* genotypes. **Plant and Soil**, v. 161, n. 2, 1994.

LIYANAGE, L. V. K.; WIJERATNE, A. M. U. Uses and management of *Gliricidia sepium* in coconut plantations of Sri Lanka. In: WITHINGTON, D.; GLOVER, N.; BREWBAKER, J.L. (Eds.). *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., management and improvement. Turrialba: NFTA, 1987. p. 95-101 (Special Publication 87-01).

KASS, M. 1993. **Evaluación nutricional de alimentos.** Turrialba: CATIE. 57p.

MARROQUÍM, I. M. *et al.* Produção de Biomassa acima e conteúdo de Nitrogênio em *Gliricidia sepium* (JACQ.) WALP. Sob vários regimes de poda. **Interciencia**, v. 30 nº 3 pg. 151 – 158, mar. 2005.

MATOS, L.V. *et al.* Plantio de Leguminosas Arbóreas para Produção de Moirões Vivos e Construção de Cercas Ecológicas. Embrapa Agrobiologia, p. 125, dezembro, (2005).

NAS. National Academy of Sciences. **Firewood crops, shrub and tree species for energy production.** Washington, 1980. 237 p.

PARROTTA, J. A. ***Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. Gliricidia, mother of cocoa. Leguminosae (Papilionoideae). Legume family.** New Orleans: USDA Forest Service, Southern Forest Experiment Station, Institute of Tropical Forestry, 1992. 7 p. (SO-ITF-SM; 50).

MARTINS, J.C.R.; MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SANTOS, A.F.; NAGAI, M.A. Produtividade de biomassa em sistemas agroflorestais e tradicionais no Cariri Paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.6, p.581–587, 2013.

NOCHEBUENA, G.; O'ODONOVAN, P. B. The nutritional value of high protein forage from *Gliricidia sepium*. **World Animal Review**, v. 57, p. 48-49, 1986.

ONDIEK J. O.; ABDULRAZAK, S. A.; TUITOEK J. K. The effects of *Gliricidia sepium* and maize bran as supplementary feed to Rhodes grass hay on intake, digestion and live weight of dairy goats. **Livestock Production Science**, v. 6, p. 65–70, 1999.

PAULINO, G. M.; ALVES, B. J. R.; BARROSO, D. G.; URQUIAGA, S.; ESPINDOLA, J. A. A. Fixação biológica e transferência de nitrogênio por leguminosas em pomar orgânico de mangueira e gravioleira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 12, p. 1598-1607, 2009.

PRIMO, A. C. A. *et al.* Produção e Acúmulo de Nutrientes de Mudanças de Gliricídia Adubadas com Composto Orgânico Proveniente de Resíduos da Produção e Abate de Pequenos Ruminantes. **Revista Científica Produção Animal**, v.16, n.2, p.144-153, 2014.

PUGER, A. W.; LANA, K.; SUKANTEN, I. W.; SUARNA, M.; NITIS, I. M. Effect of cutting interval on the growth and yield of *Gliricidia sepium* planted in guardrow system. In: VIÑA, A. C. de la; MOOG, F. A. **Integrated Crop-Livestock Production Systems and Fooder Trees**. Legaspi City: FAO/BAI/DAPGA, 1998. p. 69-75.

RANGEL, J. H. A. *et al.* Implantação e manejo de legumineira com gliricídia (*Gliricidia sepium*). Embrapa Tabuleiro Costeiro, (Circular Técnica 63), Aracaju/SE, julho, 2011.

RANGEL, J. H. A. *et al.* Implantação e manejo de sistema integração Lavoura/Pecuária/Floresta com Gliricídia *sepium*. Aracaju, SE: Embrapa Tabuleiros Costeiros. P.7, (Circular Técnica 60), 2010.

RICHARDS D.E.; BROWN, W. F.; RUEGSEGGER G. *et al.* Replacement value of tree legumes for concentrates in forage-based diets. I. Replacement value of *Gliricidia sepium* for growing goats. **Animal Feed Science and Technology**, v. 46, p. 37-51, 1994.

SANGINGA, N.; DANSO, S. K. A.; ZAPATA F, BOWEN, G. D. Influência do manejo da poda na distribuição de P e N e eficiência de uso pelas árvores de fixação N₂ e não N₂, utilizadas em sistemas de cultivo em becos. **Plant and Soil** 167: 219-226, 1994.

SILVA, M. D. A. *et al.* Avaliação da composição químico-bromatológica das silagens de forrageiras lenhosas do semiárido brasileiro. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 1, p. 571-578, 2015.

SILVA, V. M. *et al.* Qualidade de compostos orgânicos preparados com diferentes proporções de ramos de gliricídia (*Gliricidia sepium*). **Revista Brasileira de Agroecologia**, 2013.

SIMONS, A. J.; STEWART, J. L. *Gliricidia sepium*, a multipurpose forage tree legume. In: GUTTERIDGE, R.C.; SHELTON, H.M. (Eds.). **Forage tree legumes in tropical agriculture**. Wallingford: CAB International, p.30-48, 1994.

SOUZA, E. Y. B. *et al.* Avaliação da qualidade nutricional da silagem de milho confeccionada com diferentes proporções de gliricídia. In: Anais do VII Congresso Nordeste de Produção Animal e XII Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes, p. 1-3, Maceió, 12 a 15 de novembro de 2012.

SOUZA SOBRINHO, F. et al. Avaliação agronômica de híbridos interespecíficos entre capim-elefante e milheto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira Brasília**, v. 40, n.9, p.873-880, 2005.

STANDLEY, P. C.; STEYERMARK, F. **Flora of Guatemala**. Chicago: Natural History Museum, 1945. 502 p.

YAMAGUCHI, L. C. T. Custo de produção de leite: critérios e procedimentos metodológicos. In: SEMINÁRIO SOBRE METODOLOGIAS DE CÁLCULO DE CUSTO DE PRODUÇÃO DE LEITE, 1., **Anais...** Piracicaba. 1999, Piracicaba: USP, 1

Recebido em: 01/03/2021

Aceito em: 20/03/2021

Publicado em: 30/03/2021