

Desenvolvimento vegetativo, produção de biomassa e composição químico-bromatológica de gliricídia em condições de clima temperado**Vegetative development, biomass production and chemical-bromatological composition of gliricidia in temperate climate conditions**

DOI:10.34117/bjdv6n1-059

Recebimento dos originais: 30/11/2019

Aceitação para publicação: 07/01/2020

Haroldo Wilson da Silva

Especialista em Bovinocultura Leiteira: Manejo, Mercado e Tecnologia pela Universidade Federal de Lavras

Endereço: R. Terezina, 174 – Vila Paulo Roberto, Presidente Prudente - SP

E-mail: haroldowsilva@gmail.com

Sidnei Favarin

Eng. Agr. pela Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista e Especialista em Bovino Leite pela Universidade Federal de Lavras

Instituição: Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente

Endereço: Rua Elizeu Vila Real, 251, Jd. Maracanã, Presidente Prudente - SP

E-mail: sidnei.favarin@fatec.sp.gov.br

Samara Cristina Andriguetti

Medica Veterinária pela Universidade Camilo Castelo Branco

Instituição: Universidade de São Paulo

Endereço: R. Hortência, 609, Parque Morada do Sol, Descalvado – SP

E-mail: samara.agroveti@gmail.com

Daniel Domiciano

Especialista em Administração em Agronegócio e Biotecnologia pela UNINTER – Universidade Internacional

Instituição: Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente

Endereço: Rua Teresina, 75, Vila Paulo Roberto, Presidente Prudente – SP

E-mail: daniel.domiciano@fatec.sp.gov.br

Angela Madalena Marchizelli Godinho

Doutora em Agronomia – Produção Vegetal pela Universidade do Oeste Paulista

Instituição: Fatec – Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente

Endereço: R. Pedro de Toledo, 360 – Jardim Bela Dária, Presidente Prudente – SP

Eudes Barros de Araújo

Graduando em Tecnologia da Produção Agropecuária, pela Fatec – Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente

Endereço: Av. Juscelino Kubitschek, 105, Jardim Jequitibá, 19,065-300

E-mail: eaeudes2@gmail.com

Hugo Oliveira de Souza

Tecnólogo em Agronegócio pela Fatec – Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente

Endereço: R. dos Paus Brasil, 103, Cohab, Presidente Prudente – SP

E-mail: gestor_hugo@hotmail.com

Wesley Antônio Xavier

Graduando em Tecnologia em Agronegócio pela Fatec – Faculdade de Tecnologia de Presidente Prudente

Endereço: R. Ourinhos, 262, Vila Escócia, Martinópolis – SP

E-mail: wesleyantonioxavier29@gmail.com

RESUMO

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial, a produção de biomassa e a composição químico-bromatológica de gliricídia sob condições de clima temperado. A pesquisa utilizou-se do delineamento experimental inteiramente casualizado organizado em três tratamentos (T): T1 – Casca de Pinus; T2 – Terra vegetal/esterco bovino (50%) + Casca de pinus e T3 – Terra orgânica composta, com trinta repetições por tratamento. As variáveis delimitadas nessa pesquisa foram: índice de velocidade de germinação; percentual de germinação (% G). O substrato constituído no tratamento (T3) proporcionou o melhor resultado na variável: percentual de germinação, mas, para a variável índice de velocidade de emergência foi baixo. Os tratamentos (T1) e (T2) não deferiram no resultado nas variáveis: índice de velocidade de emergência e percentual de germinação. Pode-se afirmar que os substratos tiveram influência sobre os resultados obtidos nos tratamentos, no entanto, ambos são indicados para produção de mudas de gliricídia em condições de clima temperado.

Palavras-chave: Forrageira, Leguminosa arbórea, Produção vegetal**ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the initial vegetative development, biomass production and chemical-bromatological composition of gliricidia under temperate climate conditions. The study used a completely randomized experimental design organized in three treatments (T): T1-Pinus bark; T2-vegetal Land/bovine Manure (50%) + pine bark and T3-organic land composed, with thirty replications per treatment. The variables delimited in this study were: germination velocity index; Germination percentage (% G). The substrate constituted in the treatment (T3) provided the best result in the variable: germination percentage, but for the variable emergence velocity index was low. The treatments (T1) and (T2) did not differ in the results in the variables: Emergence velocity index and germination percentage. It can be affirmed that the substrates had influence on the results obtained in the treatments, however, both are indicated for the production of gliricídia seedlings in temperate conditions.

Key words: Forage, Arboreal leguminous, Plant production**1 INTRODUÇÃO**

A *Gliricidia sepium* é uma leguminosa arbórea de fácil estabelecimento e cultivo, resistente à seca, elevada produtividade de matéria seca (7,7 t/ha/ano), e elevado teor de proteína bruta (24%), passiva de realização de cortes periódicos, em decorrência de sua alta capacidade de rebrota (CRVALHO FILHO *et al.*, 1997). Apresenta porte médio de 12 a 15 m de altura nativa do México e da América Central, da família Fabaceae crescimento rápido e enraizamento profundo (DRUMONT e CARVALHO FILHO, 1999).

A multiplicação da gliricídia pode ser feita através de sementes ou por estacas. Entretanto, nesta pesquisa optou-se pela produção de mudas através de sementes. O rendimento forrageiro num

hectare de legumineira a partir do terceiro ano produz em média 20 toneladas (t) de biomassa verde comestível ou 5 t de matéria seca por corte. Considerando-se uma média de três cortes anuais serão produzidas 60 t de biomassa verde ou 15 t de matéria seca por ano (RANGEL *et al.*, 2011).

A gliricídia não é tão exigente com relação à temperatura, tendo em vista que as temperaturas médias mensais dos locais onde ocorre naturalmente variam entre 20,7 e 29,2°C. No entanto, apresenta melhor desempenho em regiões de clima tropical, com altitude de até 700 m. O melhor crescimento ocorre em áreas que recebem entre 1.500 a 2.300 mm de precipitação ao ano (LITTLE, 1983).

A espécie tolera a seca, mas não resiste a geadas (LITTLE, 1983; HUGHES, 1987; FRANCO, 1988), o que explica a falta de ocorrência natural da espécie acima de 1.600 m. Whitman *et al.* (1986) constatou que as árvores perdem as folhas quando as temperaturas noturnas ficam abaixo de 15°C. Cook *et al.* (2005) concorda que a planta é tolerante a seca, adaptando-se a regimes de chuvas entre 650 e 3.500 mm.

Entretanto a gliricídia possui propriedades tóxicas atribuídas à presença da cumarina e sua conversão em um produto hemorrágico, o dicumerol, quando fermentadas por bactérias (SIMONS e STEWART, 1994). Contudo, existem poucas evidências destes efeitos tóxicos para ruminantes e pode ser amenizado com a conservação na forma de feno ou silagem (ARAÚJO *et al.*, 2006).

Assim, objetivou-se avaliar o desenvolvimento vegetativo inicial, a produção de biomassa e a composição químico-bromatológica de gliricídia sob condições de clima temperado.

2 METODOLOGIA

A pesquisa com a espécie gliricídia (*Gliricidia sepium*), foi conduzido em uma propriedade particular, no período de dezembro de 2016 a março de 2017, no município de Curitiba localizada na região sul do Brasil. As sementes da espécie em estudo foram provenientes do Estado de Pernambuco-Brasil.

Esta pesquisa teve duração de 90 dias instalados e conduzidos em ambiente de viveiro sob condições normais de temperatura, fotoperíodo e umidade relativa do ar.

Foi avaliado o índice de velocidade de germinação (IVG), o qual foi obtido por meio das contagens diárias de plântulas emergidas após semeadura e o Percentual de Germinação (%G) durante 12 dias após a semeadura.

Quanto à metodologia empregada, trata-se de uma abordagem quantitativa com procedimento técnico de pesquisa experimental.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado organizado em três tratamentos (T): T1 – Casca de Pinus; T2 – Casca de pinus (50%) + Terra vegetal/esterco bovino

(50%) e T3 – Terra orgânica composta (turfa, palha de milho, palha de trigo, farelo de soja, cama de galinha, calcário, ureia, gesso), com trinta repetições por tratamento.

As análises químico-bromatológica foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia – UFPR, sobre os níveis de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN) e nutrientes totais digestíveis (NDT).

A análise da capacidade tamponante realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia – UFPR. A capacidade tampão (CT) foi expressa como equivalente miligrama (e.mg) de álcali requerido para mudar o pH de 4,0 para 6,0 por 100 g de matéria seca, segundo Playne & McDonald (1966).

A análise dos substratos foi realizada no Laboratório de fertilidade do solo pertencente ao Departamento de Solos e Engenharia Agrícola – UFPR.

As variáveis delimitadas nessa pesquisa foram: índice de velocidade de emergência, porcentagem de germinação (% G), altura de planta (cm) e número de folhas (uni.) e composição químico-bromatológica.

As análises foram realizadas com auxílio dos softwares Microsoft® Office Excel®. Foi realizado arredondamento em todas as medidas de altura das plantas para representar medidas expressas de significância a um número real.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A emergência de *Gliricidia sepium* iniciou-se seis dias após a semeadura nos tratamentos (T1) e (T2), onde ao final de oito dias foi verificada a impossibilidade de novas germinações neste período, além da deterioração das sementes, entretanto, a velocidade de germinação e o crescimento de plântulas foram iguais. O tratamento (T3), ocorreu a germinação aos nove dias, prolongado até o 12º dia do plantio com retardo no crescimento de plântulas, de acordo com os dados mensurados na Tabela 1. 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.

Tabela 1- Índice de velocidade de emergência de plântulas de gliricídia em relação aos substratos.

Tratamentos	Índice de velocidade de emergência (IVE) em dias
T1	6 – 8
T2	6 – 8
T3	9 – 12

Fonte: O Autor, (2017).

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 no tratamento (T3) 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% nos três tratamentos, 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. Porém, houve diferenças significativas em relação ao período de germinação no tratamento três em relação aos tratamentos um e dois, com variações de seis a doze dias, como indicado na Tabela 2.

Tabela 2- Percentual de Germinação (%G) de semente de gliricídia em relação aos tratamentos (substratos).

Parâmetros	Substrato (T1)	Substrato (T2)	Substrato (T3)
Sementes	30	30	30
Germinação	25	25	30
Germinação (%)	83	83	100
Media (%)			88

Fonte: O Autor, (2017).

O maior percentual de germinação foi observado no tratamento (T3) que se utilizou Terra orgânica composta, diferindo matematicamente dos tratamentos (T1) e (T2) no parâmetro Percentual de Germinação (%G) obtendo 100% do total de 30 sementes. O substrato utilizado no tratamento (T3) foi eficaz para obter o índice de 100% de percentual de germinação (%G), porém, houve diferenças significativas na velocidade de germinação e na emergência de plântulas em relação aos tratamentos (T1) e (T2), respectivamente mensurados na Tabela 3.

Tabela 3- Percentual de Germinação (%G), Vigor, Sementes mortas, Plântulas normais e anormais em relação aos tratamentos (substratos).

Parâmetros	Substrato (T1)	Substrato (T2)	Substrato (T3)
Sementes	30	30	30
Vigor (%)	100	100	50
Germinação (%)	83	83	100
Mortas (%)	17	17	0
Normais (%)	92	84	0
Anormais (%)	08	16	100

Fonte: O Autor, (2017).

O menor percentual de germinações foi observado no tratamento (T1), porém não deferiu do tratamento (T2), pois ambos apresentaram valor respectivamente igual para o parâmetro Percentual de Germinação (%G) de 83%, valor este maior ao encontrado por Torres e Mello (1994) que durante a avaliação do efeito das temperaturas sobre a germinação obteve na primeira contagem aos seis dias mais de 50% das sementes germinadas.

Convém enfatizar que a influência do substrato no tratamento (T3) sobre o poder germinativo mostrou-se percentual de germinação (G%) alto obtendo 100%, porém o vigor da semente e uniformidade da emergência de plântulas foram baixos. Diante desta situação, a hipótese decorrente é atribuída ao substrato pelo insucesso de produzir mudas de gliricídia, em razão de todos os tratamentos terem as mesmas condições ambientais, de água e temperatura, cuja análise dos substratos está apresentada na Tabela 4.

Tabela 4- Resultados restritos às amostras de substratos utilizados na pesquisa.

Substratos	pH		Al ⁺³	H ⁺⁺ Al ⁺³	Ca ²	Mg ⁺²	K ⁺	SB	T	P	S	C	V	m	Ca/Mg
	CaCl ₂	SMP	Cmol _c /dm ³							m/dm ³	g/m ³	%	%		
T (1)	7,40	7,40	0,00	3,2	7,50	4,60	12,70	24,80	28,00	233,00	-	104	89	0	1,63
T (2)	7,10	7,30	0,00	3,2	9,90	4,30	5,73	19,93	23,13	214,20	-	67	86	0	2,30
T (3)	7,10	7,30	0,00	3,2	24,70	4,70	20,40	49,80	113,0	418,00	-	113	94	0	5,26

Fonte: O Autor, (2017).

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.

Quanto à altura, os valores médios estão representados na Tabela 5 onde é possível observar que houve variações maiores nos três períodos observados para o substrato do tratamento T2 obtendo valor máximo 15 cm, 18 cm e 21 cm, porém não houve diferença significativa para o substrato do tratamento T1 com valores 12 cm, 17 cm e 19 cm respectivamente aos 30, 60 e 90 dias após o plantio.

Entretanto, os valores encontrados nesta pesquisa para altura referente aos substrato dos tratamentos T1 e T2 são superiores ao encontrado por Silva (2009) para altura de plantas de 15,67

cm e 15,87 cm utilizando substrato composto por 90% de terra vegetal + 10% de areia e 75% de terra vegetal + 25 % de areia, respectivamente, aos 60 dias.

Os valores médios mínimo foram menores para o substrato do tratamento T1 (2 cm, 6 cm e 8 cm) e inferior ao T2 com 3 cm, 9 cm e 11 cm respectivamente para 30, 60 e 90 dias após o plantio, porém não há diferença estatisticamente significativa.

Tabela 5- Coeficiente de variação de gliricídia em altura de Gliricídia em função do substrato.

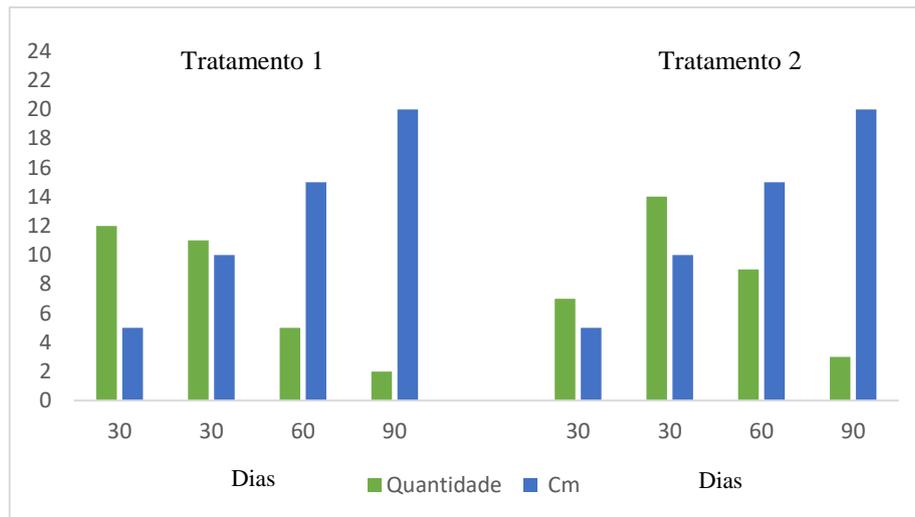
Parâmetros	Altura 30 dias	Altura 60 dias	Altura 90 dias	Altura 30 dias	Altura 60 dias	Altura 90 dias
Substratos		T1		T2		
Desvio padrão	2,71	2,55	2,55	3,12	2,30	2,64
Media	7,91	11,82	14,21	9,57	13,14	14,90
CV (%)	34,26	21,57	17,94	32,60	17,50	17,71
Máximo	12	17	19	15	18	21
Mínimo	2	6	8	3	9	11

Fonte: O Autor, (2017).

As variações em alturas nesta pesquisa podem ser atribuídas diretamente aos diferentes substratos utilizados. Além de que, observou-se que houve maior coeficiente de variação no primeiro período para os tratamentos T1(CV%) 34,26 e T2 (CV%) 32,60 respectivamente. Esse fato provavelmente é devido ao início do estabelecimento das plantas, com influência do substrato no desenvolvimento e não estarem adaptadas a condições de clima temperado. Neste aspecto, Cunha et al. (2006) afirmam que o substrato deve reunir características físicas e químicas que promovam, respectivamente, a retenção de umidade e disponibilidade de nutrientes, de modo que atendam às necessidades da planta.

Na Figura 1, observa-se que 52% das plantas no T1 no primeiro período de avaliação apresentaram altura de 5 cm, enquanto o T2 obteve 34%, mas no mesmo período 66% das plantas apresentaram altura de 10 cm. Já no segundo período de avaliação nota-se que 43% das plantas no T2 apresentou altura de 15 cm, superior ao T1 com 22% das plantas. Contudo, no terceiro período de avaliação tanto o T1 com 9% das plantas quanto o T2 com 15% tiveram percentual de evolução baixo no crescimento para altura de 20 cm.

Figura 1. Altura de gliricídia em relação ao tratamento e o período



Fonte: O Autor (2017).

Em relação ao número de folhas, os valores médios representados na Tabela 6, não apresentaram estatisticamente diferenças significativas nos três períodos observados para o substrato do tratamento com valores médios T1: 13,17; 22,69; 29,19 e T2: 14,9; 24,9; 29,19 respectivamente aos 30, 60 e 90 dias após o plantio.

O menor número de folhas foi aos 30 e 60 dias para os tratamentos T2. Entretanto, o número de folhas encontrados nesta pesquisa aos 60 dias foram superiores ao encontrado por Silva (2009) onde o número de folhas em mudas de gliricídia variou de 5,53 a 6,67 com o uso de diferentes tipos de substrato aos 60 dias.

Tabela 6- Coeficiente de variação de gliricídia em número de folhas de Gliricídia em função do substrato.

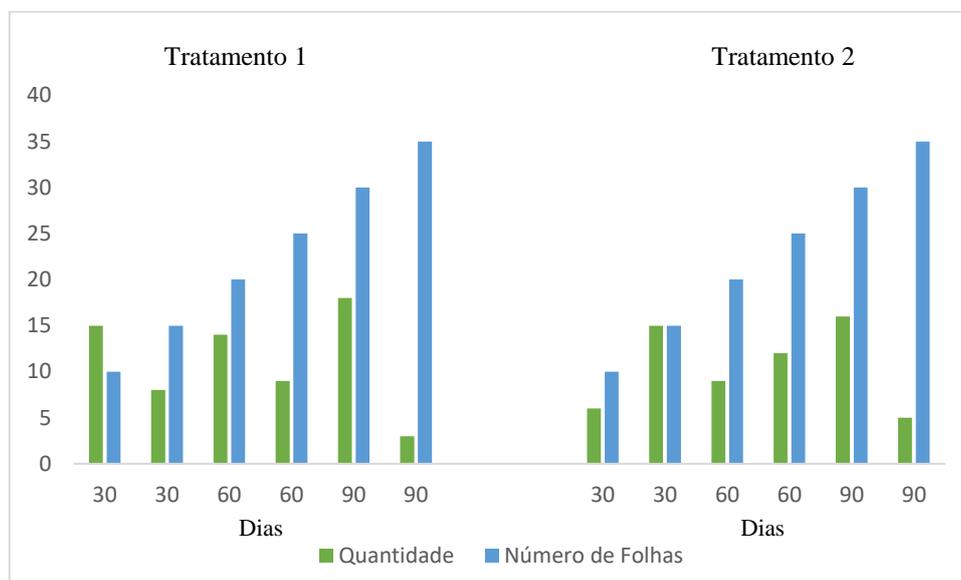
Parâmetros	Folhas 30 dias	Folhas 60 dias	Folhas 90 dias	Folhas 30 dias	Folhas 60 dias	Folhas 90 dias
Substratos	T1			T2		
Desvio Padrão	2,12	3,37	4,01	4,18	5,12	5,01
Media	13,17	22,69	29,3	14,9	24,09	29,19
CV (%)	16,09	14,85	13,68	28,05	21,25	17,16
Máximo	21	32	39	25	33	38
Mínimo	11	17	23	6	11	19

Fonte: O Autor, (2017).

Em relação aos três períodos avaliados para o número de folha, observou-se que houve maior coeficiente de variação no primeiro período nos tratamentos T1e T2. No entanto, o tratamento T1 (CV% 16,09) apresentou estatisticamente diferença significativa T2 (CV% 28,05) para o período de 30 dias após o plantio.

Observa-se na Figura 2 que houve no primeiro período, aos 30 dias de avaliação, variações de desenvolvimento no número de folhas o T1 foi superior 65% das plantas para 10 folhas, entretanto, o T2 foi superior 71% das plantas para 15 folhas. A partir do segundo período, aos 60 dias, estes resultados continuaram com variações dentro do mesmo período, pois o T1 apresentou maior resultado 60% das plantas para 20 folhas, enquanto, o T2 foi superior com 58% das plantas para 25 folhas. No terceiro período, aos 90 dias, as plantas não apresentaram diferenças significativas para 30 folhas por plantas, entretanto, o T2 foi superior com 24% das plantas para 35 folhas.

Figura 2. Números de folhas de gliricídia em relação ao tratamento e o período



Fonte: O Autor (2017).

As análises químicas em relação ao parâmetro de valores de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Fibra Bruta (FB), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA) e Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) obtiveram respectivamente valores descritos na Tabela 7.

Tabela 7- Composição bromatológica de gliricídia *in natura* em relação ao substrato

Parâmetros	T1	T2
Matéria seca	14,27	15,14
Proteína bruta	23,61	21,96
Extrato Etéreo	5,61	6,24
Fibra bruta	15,96	16,36
Fibra em detergente ácido	17,35	18,99
Fibra e detergente neutro	28,53	31,21
Nutrientes digestíveis totais	86,30	87,04

Fonte: O autor, 2017.

O valor da matéria seca nos dois tratamentos ficou abaixo do preconizado para o preparo de silagem de boa qualidade. Entretanto, o teor de EE apresentou valores T1 de 5,61 e T2 de 6,24, valores estes estão de acordo com o recomendado por Van Soest (1994), em torno de 8% na alimentação de ruminantes.

Acredita-se que a influência da idade de corte afetou os valores descritos nesta pesquisa para o teor de matéria seca. Porém, esse teor de matéria seca foi inferior aos valores de matéria seca e superior nos dois tratamentos ao teor de proteína bruta encontrados por Matos *et al.* (2005) em relação do efeito da idade da planta sobre o conteúdo de matéria seca (MS) planta jovem (19,6) e planta velha (floração) (26,3), proteína bruta (PB) planta jovem (21,2) e planta velha (floração) (19,9). Por outro lado, o valor de proteína bruta no T1 foi relativamente igual ao valor encontrado por Juma *et al.* (2006) que avaliando forragens de gliricídia reportaram valores de MS 25,0, PB 23,2, FDN 50,6, FDA 30,3.

Em experimento realizado por Costa *et al.* (2009) para avaliar folhas frescas de *Gliricidia sepium* por ovinos, os resultados da análise química da gliricídia *in natura* mostraram que as folhas apresentaram valores em quantidade que difere numericamente nos dois tratamentos dessa pesquisa nos parâmetros de Proteína bruta (24,11) e Matéria seca (23,11).

Enquanto Andrade e Lima (2013) realizaram estudo sobre a produção de massa forrageira e a qualidade nutricional da gliricídia encontraram teor de PB (26,87%), no qual é superior a todos os valores citados nessa pesquisa. A este respeito Edvan *et al.* (2013), avaliando a composição bromatológica da gliricídia *in natura* com objetivo para ensilagem encontraram valor semelhante ao teor de PB (25,85). Este conhecimento se torna ainda mais importante quando se trata da avaliação de uma forrageira para inclusão na dieta como fonte de proteína.

Por sua vez, a capacidade tamponante da gliricídia obtida neste estudo foi inferior (23,63 e.mg de HCl/100g de MS), quando comparado aos 25 e.mg/100g de MS do milho (McDONALD, 1981), porém, foi relativamente superior quando comparado a capacidade tamponante da cana-de-açúcar, antes da ensilagem de 20,20 e.mg de HCl/100 g de MS descrito por ÍTAVO *et al.* (2010). A comparação de medidas da capacidade tamponante de forrageiras estão descritas na Tabela 8.

Tabela 8- Comparação de medidas da capacidade tamponante de forrageiras

Parâmetros	Capacidade tamponante (e.mg de HCl/100 g MS)	Autores
Gliricídia <i>in natura</i>	23,36	Silva (2017)
Cana-de-açúcar	20,20	Ítavo <i>et al.</i> (2010)
Milho	25,00	McDonald (1981)

Fonte: O autor, (2017).

4 CONCLUSÕES

Pode-se afirmar que os substratos tiveram influência sobre os resultados obtidos nos tratamentos, no entanto, não apresentaram matematicamente diferenças significativas para produção de mudas de gliricídia, bem como a qualidade nutricional em condições de clima temperado, de maneira que são indicados para produção de mudas de gliricídia em condições de clima temperado. Conclui-se que de acordo com o resultado encontrado nos dois tratamentos para o parâmetro teor de proteína bruta a gliricídia apresentou níveis aceitáveis dentro do observado nas literaturas consultadas para gliricídia *in natura*.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, R. R.; LIMA, N. R. S. Análise da qualidade fisiológica e sanitária das sementes de gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud.). **Cadernos de Graduação – Ciências Biológicas e da Saúde**, Aracaju, v. 1, n. 17, p. 135-146, outubro (2013).
- 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.
- 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.
- COSTA, B. M. et al. Avaliação de Folhas de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp Por Ovinos. **Revista Archivos de Zootecnia**, p.33-41 (2009).
- COOK, B. G. *et al.* **Tropical Forages**: an interactive selection tool. Brisbane: CSIRO, DPI&F(Qld), CIAT and ILRI, 2005.
- CUNHA, A. M. et al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acácia* sp. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.30, n.2, p.207-214 (2006).
- DELOUCHE, J. C. Germinação, deterioração e vigor da Semente. **Revista SEED News**, novembro/dezembro - v. 6 n. 6, p. 24-31, (2002).
- 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.

- DRUMOND, M. A.; CARVALHO FILHO, O. M. de. Introdução e avaliação da *Gliricidia sepium* na região semiárida do Nordeste brasileiro. In: QUEIROZ, M. A. de; GOEDERT, C. O.; RAMOS, S. R. R. (Ed.). Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro. Petrolina: Embrapa Semiárido; Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1999.
- 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).
- FRANCO, A. A. **Uso de *Gliricidia sepium* como moirão vivo**. Seropédica: EMBRAPAUAPNPBS, 1988. 5 p. (EMBRAPA-UAPNPBS. Comunicado Técnico, 3).
- HUGHES, C. E. Biological considerations in designing a seed collection strategy for *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. (Leguminosae). **Commonwealth Forestry Review**, v. 66, n.1, p. 31-48, 1987.
- ÍTAVO, L. C. V. et al. Composição química e parâmetros fermentativos de silagens de capim-elefante e cana-de-açúcar submetidas a diferentes aditivos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 11, p. 606-617, (2010).
- JUMA, H. K., et al. Effects of supplementing maize stover which clitoria, gliricídia and mucuna on performance of lactating Jersey cows in coastal lowland Kenya. **Tropical and Subtropical Agroecosystems** v. 6, p. 1 - 7. (2006).
- LITTLE, E. L. **Common fuelwood crops: a handbook for their identification**. Morgantown: Communi-Tech Associates, 1983. 356 p.
- McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: Ed. John. Wiley & Sons Ltda, 1981. 207p.
- 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).
- 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. *Gliricidia* traz mais qualidade para o pasto. Embrapa Tabuleiros Costeiros (artigo técnico), dez. /2009.
- RAMOS, J. D. et al. Produção de Mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, v. 23, n. 216, p. 64-72, (2002).
- SILVA, E. D. Avaliação da Parte Aérea de Mudas de *Gliricidia sepium* Produzidas sob uma Perspectiva Agroecológica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n.2, p.4327-4331, (2009).
- TORRES, S. B.; Melo, V. D. G. Germinação de sementes de gliricídia (*Gliricidia Sepium* (Jacq.) Steud. **Revista Ciência Rural**, v. 24, n. 3, p. 631-632, (1994).
- Van Soest, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Washington, Cornell University Press, 476p, (1994).

WHITEMAN, P. C.; OKA, G. M.; MARMIN, S.; CHAND, S.; GUTTERIDGE, R. C. Studies on the germination, growth and winter survival of *Gliricidia maculata* in southeastern Queensland. **International Tree Crops Journal**, v. 3, p. 245-255, 1986.