



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**



EDIVILSON SILVA CASTRO FILHO

**ASPECTOS PRODUTIVOS DA GLIRICÍDIA EM
DIFERENTES DENSIDADES DE CULTIVO E
AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE SILAGENS DE
GLIRICÍDIA COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE
MILHO**

**SÃO CRISTÓVÃO - SE
2014**



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA



EDIVILSON SILVA CASTRO FILHO

**ASPECTOS PRODUTIVOS DA GLIRICÍDIA EM
DIFERENTES DENSIDADES DE CULTIVO E
AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE SILAGENS DE
GLIRICÍDIA COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE
MILHO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Zootecnia.

Orientador

Dr. Evandro Neves Muniz

Co-orientador

Prof. Dr. Gladston Rafael de Arruda Santos

**SÃO CRISTÓVÃO - SE
2014**

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

C355a Castro Filho, Edivilson Silva
Aspectos produtivos da gliricídia em diferentes densidades de cultivo e avaliação nutricional de silagens de gliricídia com diferentes proporções de milho / Edivilson Silva Castro Filho ; orientador Evandro Neves Muniz. – São Cristóvão, 2014.
41 f. : il.

Dissertação (mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Sergipe, 2014.

1. Zootecnia. 2. Leguminosas forrageiras. 3. Ensilagem.
4. *Gliricídia sepium*. I. Muniz, Evandro Neves, orient. II.
Título

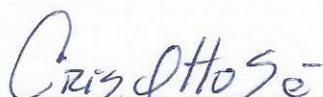
CDU 633.31/.37:582.736.3

EDIVILSON SILVA CASTRO FILHO

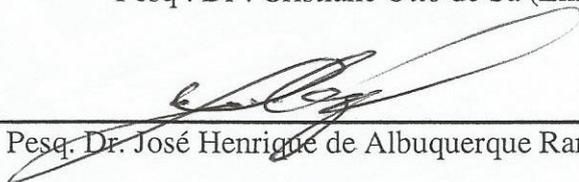
ASPECTOS PRODUTIVOS DA GLIRICÍDIA EM
DIFERENTES DENSIDADES DE CULTIVO E
AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE SILAGENS DE
GLIRICÍDIA COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE
MILHO

Dissertação apresentada à Universidade Federal de
Sergipe como parte das exigências para obtenção do
título de Mestre em Zootecnia.

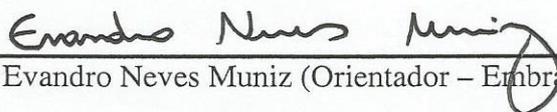
APROVADA em 29 de julho de 2014.



Pesq^a. Dr^a. Cristiane Otto de Sá (Embrapa Tabuleiros Costeiros)



Pesq. Dr. José Henrique de Albuquerque Rangel (Embrapa Tabuleiros Costeiros)



Prof. Dr. Evandro Neves Muniz (Orientador – Embrapa Tabuleiros Costeiros)

SÃO CRISTÓVÃO-SE
2014

Dedico este trabalho...

...aos meus pais, por todo o amor e dedicação para comigo, por terem sido a peça fundamental para que eu tenha me tornado a pessoa que hoje sou.

A minha namorada por todo apoio, carinho e companheirismo.

A minha família e amigos pelo carinho, apoio e torcida pelo meu sucesso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida, por me dar forças e se fazer presente em cada momento, sendo eles fracassos ou vitórias. Obrigado por tudo Senhor!

Aos meus pais Sandra e Edivilson, por todo amor, carinho e esforço que sempre fizeram para criar as oportunidades em minha vida. Vocês são um orgulho e exemplo para mim, de pessoas fortes e de caráter.

A Julie, minha namorada e amiga, por todo amor, carinho, apoio em todos os momentos, sou muito feliz por ter você em minha vida.

Ao meu orientador Dr. Evandro, pela paciência, confiança, conhecimento compartilhado e por toda orientação. Muito Obrigado!

Ao Prof. Gladston Rafael de Arruda Santos pela orientação e pelos conhecimentos compartilhados.

Ao Dr. Rangel que foi meu orientador durante a graduação e além de me passar conhecimento e estar sempre disposto ajudar, me deu a oportunidade de conhecer e vivenciar a área de pesquisa. Muito Obrigado!

Aos meus irmãos Priscilla e Eduardo, que apesar de todas as brigas e pirraças, sempre torcem pelo meu sucesso. Amo vocês e contem sempre comigo.

A todos os meus familiares e amigos pelo apoio e torcida, todos são muito importantes em minha vida.

Aos meus sogros Suely e Julio, e meu cunhado e amigo Paulo, por terem me acolhido muito bem e me fazer sentir parte da família.

A todos os amigos do Laboratório de Nutrição Animal: Daniel, Railton, Felipe, Helber, Adelson, Erick e todos os outros que não foram citados, pelos momentos divertidos, conhecimentos compartilhados e apoio.

A todo o pessoal do Campo Experimental Jorge do Prado Sobral e Pedro Arle, técnicos e operários rurais, que sempre me auxiliaram bastante na execução dos trabalhos.

Agradeço, por fim, aos professores da UFS, e a todos que passaram por minha vida e fizeram parte dessa conquista. Muito obrigado!

SUMÁRIO

RESUMO	i
ABSTRACT	ii
1. INTRODUÇÃO	01
2. REFERENCIAL TEÓRICO	03
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10
CAPÍTULO 1: PRODUÇÃO DE GLIRICÍDIA EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO	15
Resumo	15
Abstract	16
1. Introdução	17
2. Material e Métodos	18
3. Resultados e Discussão	20
4. Conclusões	24
5. Referências Bibliográficas	25
CAPÍTULO 2: AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE SILAGENS DE GLIRICÍDIA COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE MILHO MOÍDO	27
Resumo	27
Abstract	28
1. Introdução	29
2. Material e Métodos	30
3. Resultados e Discussão	33
4. Conclusões	39
5. Referências Bibliográficas	40

RESUMO

CASTRO FILHO, Edivilson Silva. **Aspectos produtivos da gliricídia em diferentes densidades de cultivo e avaliação nutricional de silagens de gliricídia com diferentes proporções de milho.** Sergipe: UFS, 2014. 49 p. (Dissertação – Mestrado em Zootecnia).

Gliricidia sepium (Jacq.) Walp. é uma leguminosa arbórea bem adaptada ao estresse hídrico, com altos níveis de proteína em suas folhas tornando-se uma estratégia de baixo custo para a alimentação de ruminantes em períodos de estiagem. No nordeste do Brasil, a gliricídia tem sido usada como alimento para bovinos e ovinos em sistemas silvipastoris, bem como silagem ou feno. Ela produz altos rendimentos de matéria seca de boa qualidade nutricional sendo bem aceita pelos animais. Este estudo foi dividido em dois experimentos. No primeiro o objetivo foi avaliar o efeito de diferentes densidades de plantio de gliricídia sobre parâmetros produtivos e qualitativos da biomassa, realizado na Estação Experimental Pedro Arle, da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Frei Paulo, Sergipe, Brasil. Foi avaliado o efeito das densidades de cultivo de 10.000; 20.000; 30.000 e 40.000 plantas/ha nos rendimentos de biomassa verde, produção de matéria seca, e sobre os níveis de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em folhas e caules mais tenros de gliricídia. Foi utilizado um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. A produção de biomassa fresca de folhas e caules, a produção de matéria seca de folhas, a porcentagem de folhas frescas relacionados à biomassa fresca total, a porcentagem de matéria seca nas folhas de 13 cortes foram avaliados durante o período de crescimento entre 02/09/2009 e 18/12/2013. As produções de biomassa fresca total, biomassa das folhas frescas, matéria seca de folhas aumentaram ($P < 0,05$) com densidades de plantio superiores a 20.000 plantas/ha. Foi encontrado efeito do ano ($P < 0,05$) apenas para a produção total de biomassa fresca, produção de folhas frescas, porcentagem de biomassa de folhas frescas, teor de matéria seca das folhas e PB. Recomenda-se a densidade de 30.000 plantas/ha para as condições da região. No segundo experimento silagens mistas de gliricídia e milho moído em base de matéria fresca, nas proporções de 100/0; 94/6; 88/12; 82/18; 76/24 e 70/30 foram testadas em silos experimentais com 10 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento para os parâmetros de: matéria seca total (MST), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB), pH, ácido lático e nitrogênio amoniacal ($\text{NH}_3\text{-N}$). A adição de milho mudou as características químicas e parâmetros de fermentação da silagem, exceto para nitrogênio amoniacal. Conclui-se, que de acordo com resultados encontrados para os parâmetros avaliados no presente estudo, que não é recomendada a adição de milho moído na silagem de gliricídia.

PALAVRAS-CHAVE: leguminosas forrageiras, cultivo adensado, ensilagem

ABSTRACT

CASTRO FILHO, Edivilson Silva. **Productive aspects of gliricidia at different cultivation densities and nutritional evaluation of gliricidia silages with different proportions of corn.** Sergipe: UFS, 2014. 49 p. (Dissertation – Master in Zootecnia).

Gliricidia sepium (Jacq.) Walp. is a legume tree well adapted to water stress, with high levels of protein in their leaves making it a low-cost strategy for ruminants feeding during drought periods. In northeastern Brazil, gliricidia has been used as food for cattle and sheep in silvipastoral systems as well as silage or hay. It produces high dry matter yields of good nutritional quality being well accepted by the animals. The present study carried out at the Pedro Arle Experimental Station of Embrapa Coastal Tablelands in Frei Paulo County Sergipe, Brazil, was split on two trials. In the first one the aim was to evaluate the effect of different gliricidia crop densities over the biomass productive and qualitative parameters. The effect of the crop densities of 10,000; 20,000; 30,000, and 40,000 plants/ha was tested over the green biomass yields, dry matter yields, and on the levels of crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), and acid detergent fiber (ADF) in leaves plus fine stems of gliricidia. A randomized block design with four replications was used. Fresh biomass production of leaves and stems, dry matter production of leaves, percentage of fresh leaves related to total fresh biomass, dry matter percentage in leaves of 13 cuts were evaluated during the growth period between 02/09/2009 and 18/12/2013. The productions of total fresh biomass, leaves fresh biomass, and leaves dry matter increased ($P < 0,05$) with higher densities of planting 20,000 plants/ha. Year effect ($P < 0.05$) was found only for total fresh biomass production, fresh leaves yield, percentage of fresh leaf biomass, leave dry matter content, and CP. It is recommended the density of 30000 plants/ha for the conditions of region. In a second experiment mixed silages of gliricidia and ground corn on fresh weight base, in the proportions of 100/0; 94/6; 88/12; 82/18; 76/24, and 70/30 were tested in 10 cm diameter and 30 cm long experimental silos for the parameters of: total dry matter (TDM), ether extract (EE), mineral matter (MM), acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF), crude protein (CP), pH, lactic acid and ammonia nitrogen ($\text{NH}_3\text{-N}$). The addition of corn changed the chemical composition of the silage fermentation parameters, except for ammonia nitrogen. It is concluded that according with results found for the parameters evaluated in this study, it is not recommended the addition of ground corn silage gliricidia.

KEYWORDS: high dense crop, legume tree, silage

1. INTRODUÇÃO

No Brasil como na grande maioria dos sistemas de produção das regiões tropicais, a base da dieta dos ruminantes é constituída pelas pastagens, por ser uma opção prática e de baixo custo econômico, tentando-se, geralmente, manter proporções mais elevadas de folhas e menores quantidades de caules e tecidos senescentes.

No entanto, a produtividade nacional desses sistemas é baixa, pela restrição ao desenvolvimento das plantas forrageiras tropicais, decorrente da estacionalidade da produção de biomassa ocasionada pela influência das condições climáticas, principalmente na região Nordeste do Brasil, onde ocorrem secas periódicas que promovem grandes entraves para o sistema produtivo.

Na região Semiárida do Nordeste brasileiro, a produção de forragem concentra-se em apenas 4 a 5 meses do ano, em função da distribuição irregular das chuvas, condicionando a produção pecuária ao uso intensivo de volumosos produzidos e preservados durante a estação chuvosa e à aquisição de concentrados (OLIVEIRA et al., 2007), uma vez que, segundo Cavalcanti et al., (2006) a disponibilidade de forragens na caatinga (vegetação predominante dessa região) durante a época seca não é suficiente para manutenção dos animais.

Nesse cenário, torna-se evidente a importância da adoção de estratégias que permitam a sustentabilidade da produção pecuária no Nordeste, como o uso de forrageiras resistentes a períodos de seca e a conservação de forragem, colhida no período chuvoso, com o intuito de sua utilização durante a época seca, evitando assim, as alterações e perdas nutricionais decorrentes da maturação das plantas e ação de intempéries sobre as mesmas deixadas naturalmente no campo.

Uma das alternativas para a melhoria do aporte de alimentos, nas regiões Semiáridas, quantitativa e qualitativamente, é a utilização de espécies forrageiras exóticas de alta qualidade nutricional, boa produtividade e adaptadas às condições da região.

Entre as várias plantas exóticas, a *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp (gliricídia) têm despertado bastante interesse dos pesquisadores e produtores, por possuir de 20 a 30% de proteína bruta (PB) na matéria seca (MS) de sua folhagem (DRUMOND & CARVALHO FILHO, 2005), adaptabilidade a vários tipos de solos e climas (MARASCHIN, 1997), boa produção de biomassa, podendo chegar a 80 t/ha/ano (RANGEL, 2008) e boa aceitação por parte dos ruminantes, sendo melhor aceita na forma de silagem (CARVALHO & PIRES,

2008), o que torna o uso de sua biomassa conservada sob esta forma, uma ótima alternativa para melhorar a alimentação de ruminantes nas regiões semiáridas.

A importância da incorporação da silagem de gliricídia como alternativa alimentar para ruminantes foi comprovada por Costa et al., (2007), que avaliando cordeiros da raça Santa Inês confinados, observaram que este alimento como parte da dieta melhorou o desempenho dos animais.

Entretanto, existe uma carência de informações quanto à densidade ideal de plantas de gliricídia para formação de legumineiras visando a produção de biomassa. Além disso, a gliricídia possui baixos teores energéticos e segundo Belem et al., (2010) o processo de ensilagem promove a redução dos carboidratos solúveis (CHOs), podendo afetar a qualidade da silagem.

Dessa forma, é importante a determinação do efeito de diferentes densidades de cultivo da gliricídia sobre a produção de biomassa comestível e a avaliação das características da qualidade de sua silagem pura ou com a adição de milho moído, um componente vegetal com bons teores de carboidratos solúveis e matéria seca, como forma de melhorar sua qualidade fermentativa e nutricional.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. *Gliricidia sepium*

O uso de leguminosas cultivadas para pastejo animal nos trópicos é recente, pois se acreditava que leguminosas temperadas não sobreviveriam aos rigores do meio ambiente tropical, chuvas ou secas em excesso, altas temperaturas e, em geral, solos altamente lixiviados com baixa fertilidade ou solos argilosos pesados e difíceis de serem utilizados (RANGEL, 2006).

No entanto, leguminosas forrageiras fornecem a base para o cultivo de pastagens em grande parte do mundo e sua importância surgiu principalmente por causa da fixação do nitrogênio (N) atmosférico por bactérias *Rhizobium*, crescendo simbioticamente com as leguminosas (WILKINS et al., 2002). Além de aumentarem, de forma econômica o aporte de nitrogênio, pela fixação biológica, contribuem diretamente com uma dieta nutricionalmente mais rica para o animal, contornando inclusive o problema de sazonalidade na oferta de forragem (PEREIRA & REZENDE, 2008).

A *Gliricidia sepium* é uma leguminosa arbórea de porte médio nativa do México, América Central e Norte da América do Sul, da família Fabaceae, que se apresenta sempre verde, de crescimento rápido, capacidade de regeneração, enraizamento profundo e tolerância à seca, propaga-se de maneira sexuada por sementes ou assexuada por estaquia, sendo de fácil estabelecimento (COSTA et al., 2004; COSTA et al., 2009; DRUMOND & CARVALHO FILHO, 2005).

No Brasil, o despertar para a exploração da gliricídia é ainda recente e o seu uso como componente de sistemas agrosilvipastoris tem sido o foco principal dos trabalhos conduzidos nas áreas do Semiárido e dos Tabuleiros Costeiros do Nordeste (RANGEL et al., 2008). Porém, de acordo com Rangel (2006) no período das chuvas, as gramíneas mantêm bons níveis de proteína possibilitando que a produção da biomassa da gliricídia seja colhida e armazenada sob a forma de silagem e feno.

Aliado a este fato, a gliricídia possui grande capacidade de rebrota, conseguindo em geral, refazer toda a sua parte aérea quatro meses após o corte, o que possibilita à realização de três cortes por ano (BARRETO et al., 2004). A alta produtividade de matéria seca da gliricídia foi observada por Barreto e Fernandes (2001) que num cultivo em alamedas, relataram um valor de 5.800 kg ha⁻¹ na média de quatro anos.

O uso dessa leguminosa constitui uma alternativa para os sistemas de produção no Semiárido, que possui a palma forrageira como principal fonte de alimento para os animais nos períodos de estiagem, a gliricídia promove o aumento na produtividade das áreas ocupadas e melhora a oferta de alimentos para os animais nesses períodos (RANGEL et al., 2001).

Cultivada por pequenos produtores (CARVALHO & PIRES, 2008; COMBELLAS et al., 2002), a gliricídia apresenta grande interesse econômico e comercial pelas suas características agrônômicas e por possuir teores proteicos em torno de 22,72% em suas folhas, sendo bem aceita por ruminantes. Sua preferência varia entre animais e localidade, sendo mais aceitável quando fornecida como feno ou silagem (CARVALHO & PIRES, 2008).

Nos países da Ásia, África e América Central a gliricídia, é normalmente utilizada sob um manejo de corte e transporte da forragem, para prover aos animais alimento de alta qualidade. Nas Américas Central e do Sul, as pesquisas com a gliricídia têm também demonstrado o potencial dessa leguminosa como complemento alimentar de dietas volumosas para ruminantes (COMBELLAS et al., 2002).

Segundo Rangel (2009), a gliricídia pode ser utilizada na alimentação de ruminantes, sendo bastante indicada como forrageira para ovinos, caprinos e bovinos. Entretanto, apesar da grande quantidade de proteínas nas suas folhas, em torno de 25%, é importante ressaltar, que alimentar os animais somente com esta forrageira não é aconselhável, pois pode leva-los a ter problemas, como o timpanismo.

Cabral Júnior et al., (2006) avaliando a adição de folhas e ramos tenros de gliricídia emurhecidos a silagem de cana-de-açúcar, observaram melhorias nos teores de MS e digestibilidade do material.

Aumentos lineares da participação desta leguminosa na silagem de sorgo forrageiro corresponderam a aumentos lineares do teor de PB da silagem. Ademais, a silagem de gliricídia apresenta níveis nutricionais de 30,97 % de matéria seca (MS), 22,82% de proteína bruta (PB), 16,97% de fibra bruta e 63,80 % de nutrientes digestíveis totais (NDT) (RANGEL et al., 2006).

2.2. Densidade de plantio

A densidade de plantio é muito importante na exploração de uma espécie arbórea, uma vez que, pode afetar características da planta, inclusive a produção de biomassas como descrito por Oliveira Neto et al., (2003) e Rondon et al., (2006).

Segundo Karim & Savill, (1991), o compartilhamento de recursos ambientais entre as plantas vai depender do espaço disponível para cada uma delas, sendo necessário ainda conhecer os espaçamentos entre linhas e plantas adequados para as condições específicas de diferentes espécies arbóreas, de forma a obter árvores adequadas para o fornecimento de produtos específicos como troncos ou folhas.

As informações sobre a densidade ideal para o plantio de gliricídia são poucas e entre os trabalhos encontrados na literatura está o de Man & Hao (1993) que estudaram o efeito do espaçamento entre plantas sobre o crescimento e a produtividade de quatro espécies arbóreas e observaram que o efeito de espaçamento foi muito claro sobre o rendimento de biomassa verde total de gliricídia, com maiores rendimentos para os espaçamentos mais próximos.

Ella et al., (1989), avaliaram o efeito da densidade (5.000, 10.000, 20.000 e 40.000 plantas/ha) e da frequência de corte sobre a produtividade de quatro leguminosas arbóreas, inclusive a gliricídia e concluíram que a produção de madeira e folha podem ser manipuladas pela densidade de árvores leguminosas e intervalo de corte.

2.3. Fatores limitantes ao consumo e antinutricionais

Mesmo apresentando ótimo potencial como forrageira, existem fatores limitantes ao consumo da gliricídia que são o odor provocado pela liberação de compostos voláteis de suas folhas e a perda da aceitabilidade, devido ao sabor adstringente resultante da complexação dos taninos, sendo resolvidos em parte pela fenação ou ensilagem do material vegetal (COSTA et al., 2009). Estes fatores fazem com que ela não seja prontamente aceita pelos animais, necessitando que eles passem por um período de adaptação para que a consumam satisfatoriamente (CARVALHO FILHO et al., 1997).

Os taninos são substâncias polifenólicas, presentes no pericarpo dos grãos, promovendo sabor adstringente, o que favorece ao aumento na resistência ao ataque de pássaros, fungos e insetos (FURLAN et al., 2006) e em leguminosas, estes estão presentes

na fração fibrosa, promovendo a redução da degradabilidade e aceitabilidade pelos animais (PEREIRA FILHO et al., 2003).

Dessa maneira, para não comprometer o consumo voluntário de forragem, o nível de tanino na dieta não deve ultrapassar 4% da MS e aparentemente um teor de 2 a 3% na MS proporciona uma proteção à proteína e mantém um alto consumo (WAGHORN et al., 1990 citado por VIEIRA et al., 1998).

Nozella (2001) avaliou a concentração de tanino em plantas com potencial forrageiro para ruminantes e observou que a gliricídia apresenta baixos teores de fenóis (13,72 g/kg MS), taninos (6,86 g/kg MS) e taninos condensados (0,30 g/kg MS).

Outro fator importante das silagens de gliricídia descrito por Cabral Júnior et al., (2006) é a redução dos carboidratos solúveis (CHOs) e de acordo com seus dados esta redução é ocasionada pela perda de açúcares, quando estas sofreram emurchecimento e a redução causou um efeito negativo na relação de CHO/poder tampão (PT), abaixo do recomendado pela literatura (>3,0).

Desta forma, estudos com participação de outros materiais vegetais em silagem de gliricídia vêm sendo realizados (BELEM et al., 2010; SANTANA NETO et al., 2012; MARTINS et al., 2010).

2.4. Fatores que afetam a qualidade das silagens

A silagem consiste na conservação de forragens úmidas, recém-colhidas e com elevado valor nutritivo, para fornecimento em períodos de escassez de alimentos (SANTOS et al., 2006). No entanto, a qualidade da silagem produzida pode variar em função de fatores associados à planta forrageira e/ou relacionados às etapas do processo de ensilagem.

Alguns dos fatores que podem afetar a qualidade da silagem são a ensilagem, o manejo de abertura do silo, a retirada da massa, o estágio de maturação da planta, a espécie, o teor de umidade na colheita, a natureza do processo fermentativo (PAZIANI et al., 2009) e o poder tampão. Ainda, segundo os mesmos autores no momento do corte toda planta deve apresentar bom valor nutritivo aliado a teores de MS entre 30 e 37% e os teores de carboidratos solúveis (CHOs) acima de 6%.

Poder tampão é a capacidade da massa de forragem em resistir às mudanças no pH e segundo Buxt & O’Kieley (2003), uma concentração relativamente baixa de CHOs,

juntamente com uma capacidade de tamponamento relativamente elevada, tende a dificultar o processo de ensilagem.

Isso se deve ao fato de os carboidratos solúveis presentes na massa ensilada serem utilizados pelos microrganismos em meio anaeróbio, como substrato para produção de ácidos orgânicos (lático é o mais desejável) reduzindo o pH a níveis entre 3,8 a 4,2, impedindo assim, o desenvolvimento de coliformes e clostrídios, que são bactérias indesejáveis e que deterioram a silagem (PAZIANI et al., 2009).

Outro fator que influencia na qualidade da silagem é a formação de efluentes, pois ela acarreta na redução do valor nutricional, uma vez que, na solução são lixiviados nutrientes, como carboidratos solúveis, ácidos orgânicos, minerais e compostos nitrogenados solúveis, restando maior proporção dos componentes da parede celular na silagem, que são nutricionalmente menos desejáveis (FARIA et al., 2010).

Segundo Vilela et al., (2008) o teor de MS do material ensilado, o tipo de silo, o grau de compactação e o processamento físico da forragem influenciam na produção efluentes.

Muitos são os trabalhos que vem sendo realizados com o intuito de avaliar alternativas que possam contornar o excesso de umidade e o baixo teor de carboidratos solúveis de forrageiras tropicais, como o uso de aditivos absorventes e/ou nutritivos ricos em carboidratos, beneficiando o processo fermentativo das silagens (CARVALHO et al., 2008; RODRIGUES et al., 2005).

2.5. Silagem de leguminosas

A conservação de forragens na forma de silagem tem sido recomendada como alternativa para contornar o problema de escassez de pasto nos períodos de estiagem na região Nordeste do Brasil (ALVES et al., 2012). Além disso, segundo Chagas et al., (2006), o armazenamento de forragem é imprescindível para a manutenção e viabilidade dos sistemas de produção animal nordestinos.

A eficiência do uso da silagem como suplemento na alimentação de ruminantes vem sendo descrita por alguns autores (HENRIQUE et al., 2007; KATO et al., 2006) e entre as espécies forrageiras para a conservação, as leguminosas tem despertado o interesse dos pesquisadores e produtores, principalmente por apresentarem em meio a outros fatores, excelente valor proteico, superior aos das gramíneas.

No entanto, leguminosas tropicais não são materiais naturais para ensilagem, pois possuem baixo teor de carboidratos solúveis, que são essenciais para o sucesso da ensilagem. Contudo há uma série de práticas que podem melhorar os níveis de carboidratos fermentáveis, reduzir o poder tampão e evitar a proteólise, podendo ter sucesso na produção de silagem de boa qualidade, citando-se entre elas o uso de aditivos e a mistura com cereais (TITTERTON & BAREEBA, 2000).

Apesar da dificuldade de ensilar leguminosas tropicais Silva et al., (2014) estudou a composição e valor nutricional da silagem de estilosantes e concluiu que ela apresentou características satisfatórias de composição químico-bromatológica para a utilização sob essa forma.

A dificuldade de ensilagem não é exclusividade das leguminosas tropicais, uma vez que, segundo Ruggieri et al., (2001) a alfafa (*Medicago sativa* L.) que é uma leguminosa temperada, no momento ideal do corte apresenta baixo teor de matéria seca, elevado poder tampão e baixo conteúdo de carboidratos solúveis, dificultando sua conservação nessa forma.

Porém, os mesmos autores ao estudarem o efeito do emurchecimento e da adição de fubá na degradabilidade *in situ* da silagem de alfafa, concluíram que a adição de fontes de carboidratos prontamente disponíveis como o fubá, compensa baixos teores de carboidratos solúveis, além de melhorar a degradabilidade da MS e da PB da alfafa ensilada fresca.

Com relação à glicíndia, Chagas et al., (2006), avaliando a composição química e pH de silagens de forrageiras nativas e adaptadas ao semiárido, após encontrar percentuais de 34,17; 19,09; 52,72; de MS, PB e FDN (fibra em detergente neutro) respectivamente e pH de 4,8, concluíram que a glicíndia apresentou valores adequados de composição química e pH para confecção de silagens, sendo possível o armazenamento da mesma pelo processo de fermentação, o que poderá garantir maior disponibilidade de alimentos para os rebanhos nos períodos de estiagem.

Os valores encontrados estão de acordo com os valores observados na literatura que caracterizam uma silagem de boa qualidade por apresentar de 30 a 40% de MS, pH de 3,8 a 4,5 e teor de PB > 7% , entre outros fatores como temperatura, ácido láctico e nitrogênio amoniacal N-NH₃ (CHAGAS et al., 2006; NOGUEIRA & SOUZA, 2005).

Apesar de não ser o ideal, por se tratarem de espécies diferentes, quando comparados os teores de MS, PB e FDN da silagem de glicíndia 34,17; 19,09 e 52,72 % respectivamente (CHAGAS et al. 2006), com os encontrados por Rangel et al., (2008) para

silagem de milho e por Pessoa et al., (2004) para silagem de sorgo, 28,41; 7,41; 61,59 % e 34,74; 5,78; 51,01 % respectivamente, é possível observar que com exceção da PB, não há grande variação entre as espécies, demonstrando o potencial de armazenamento da glicídica dessa forma, uma vez que, essas culturas são reconhecidas pela sua adaptação ao processo de ensilagem.

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, E. M.; PEDREIRA, M. S.; AGUIAR, L. V.; et al. Silagem de sorgo com e sem tanino em substituição a silagem de milho na alimentação de ovinos: desempenho e características de carcaça. **Ciência Animal Brasileira** (UFG. Impresso), v. 13, p. 157-164, 2012.

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

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

BELEM, K. V. VOLTOLINI, T. V. ARAÚJO, G. G. L; et al. Composição bromatológica de silagens de gliricídia com diferentes níveis de erva-sal. In: VI Congresso Nordeste de Produção Animal, Mossoró, 2010. **Anais...** Mossoró, RN, 2010.

BUXT, D. R.; O'KIELEY, P. Preharvest plant factors affecting ensiling. In: BuxT et al. **Silage Science and Technology**. Madison, Wisconsin, USA. N.42, p.199-239, 2003.

CABRAL, JR. C. R.; SILVA D. S. da , MEDEIROS, A. N. de; et al. Digestibilidade in vitro da matéria seca de silagens de cana-de-açúcar Aditivadas com gliricídia . In: IV Congresso Nordeste de Produção Animal, Petrolina, 2006. **Anais...** Petrolina, PE 2006. CD-ROM.

CARVALHO FILHO, O. M. de; DRUMOND, M. A.; LANGUIDEY, P. H. *Gliricidia sepium* - leguminosa promissora para regiões semi-áridas.: **EMBRAPA Semiárido** (CPATSA), Circular Técnica, 35, Petrolina, p. 17, 1997.

CARVALHO, G. G. P.; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; et al. Características fermentativas de silagens de capim-elefante emurchecido ou com adição de farelo de cacau. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 60, n. 1, p. 234-242, 2008.

CARVALHO, G. G. P.; PIRES, A. J. V. Organização dos tecidos de plantas forrageiras e suas implicações para os ruminantes. **Archivos de Zootecnia**, 57, p. 13-28. 2008.

CAVALCANTI, B. N. de; RESENDE, G. M. de. Consumo do mandacaru (*Cereus jamacaru p. dc.*) por caprinos na época da seca no semi-árido de Pernambuco **Revista Caatinga**, v. 19, n. 4, p. 402-408, 2006.

CHAGAS, E. C. DE O.; ARAÚJO, G. G. L. DE; MOREIRA, J. N.; et al. Composição química e pH de silagens de forrageiras nativas e adaptadas ao semi-árido. In: IV Congresso Nordeste de Produção Animal, Petrolina, 2006. Petrolina, PE. **Anais...** Petrolina, 2006. CD-ROM.

COMBELLAS, J. Suplementación de borregas com leguminosas arbustivas. In: Jornadas científicas, 27. y Jornadas internacionales, 6., 2002, Valencia. **Anais...** Valencia: Sociedad Española de Ovinotenia e Caprinotecnia, p. 142-146, 2002.

COSTA, B. M. da; CAPINAM, J. C. S.; SANTOS H. H. M. dos; et al. Métodos de plantio de gliricidia (*Gliricidia sepium* (Jacq) Walp) em estacas para produção de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 2, p. 1969-1974. 2004.

COSTA, B. M. da; SANTOS, I. C. V.; OLIVEIRA, G. J. C. de; et al. Avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp por ovinos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 221, p. 33-41, 2009.

COSTA, C. X; MUNIZ, E. N; SÁ, C. O. de; et al. Efeito da substituição parcial da silagem de milho por silagem de gliricidia sobre o desempenho de cordeiras Santa Inês alimentadas em confinamento. In: *Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte*, 3, João Pessoa, 5 – 10 novembro 2007. **Anais...** SEBRAE, 2007. CD-ROM.

DRUMOND, M. A.; CARVALHO FILHO, O. M. Gliricídia In: KIIL, L. H. P.; MENEZES, E. A. Espécies Vegetais Exóticas com Potencialidades para o Semi-Árido Brasileiro. **Embrapa Informação Tecnológica**. Brasília, p. 301-321, 2005.

ELLA, A.; JACOBSEN, C.; STUR, W. W.; et. al. Effect of plant density and cutting frequency on the productivity of four tree legumes. **Tropical Grasslands**, v. 23, n. 1, 1989.

FARIA, D. J. G.; GARCIA, R.; TUCCI, R. G.; et al. Produção e composição do efluente da silagem de capim-elefante com casca de café. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 39, n. 3, p. 471-478, 2010.

FURLAN, A. C.; SCAPINELLO, C.; MOREIRA, I. Avaliação nutricional da silagem de grãos úmidos de sorgo de baixo ou de alto conteúdo de taninos para coelhos em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 35, n. 3, p. 775-784, 2006.

HENRIQUE, W.; BELTRAME FILHO, J. A.; LEME, P. R.; et al. Avaliação da silagem de grãos de milho úmido com diferentes volumosos para tourinhos em terminação: desempenho e características de carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 1, 2007.

KARIM, A. B., SAVILL, P. S. Effect of spacing on growth and biomass production of *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. in an alley cropping system in Sierra Leone. **Agroforestry Systems**, Netherlands, v. 16, n. 3, p. 209-217, 1991.

KATO, H.; BAREEBA, F. B.; EBONG, C.; et al. Ensiling characteristics and milk producing capacity of browse/maize forage mixtures. **Livestock Research for Rural Development**, *Fundación CIPAV*, Cali, v. 18, n. 6, 2006. Disponível em: <<http://www.lrrd.org/lrrd18/6/kato18085.htm>>. Acesso em: 20 de jun. de 2014.

MAN, V. N.; HAO, N. V. Effect of plant spacing on the growth and yield of four legume trees in the grey soil of Eastern South Vietnam. **Livestock Research for Rural Development**, v. 5, n. 1, p. 16-24, 1993.

MARASCHIN, G. E. Oportunidade do uso de leguminosas em sistemas intensivos de produção animal a pasto. In: A. M. Peixoto, J. C. Moura e V.P. Faria (eds). Simpósio Sobre Manejo da Pastagem. Piracicaba. **Anais... FEALQ**. Piracicaba. p. 139-160, 1997.

MARTINS, G. C. F. BARREIROS, D. C. PEREIRA, L. G. R; et al. Parede celular e digestibilidade in vitro da matéria seca da silagem de gliricidia aditivada com co-produtos. In: VI Congresso Nordeste de Produção Animal, Mossoró, 2010. **Anais...** Mossoró - RN, 2010.

NOGUEIRA, A. R. de; SOUZA, G. B. de. **Manual de Laboratórios: Solo, Água, Nutrição Animal e Alimentos**. São Carlos, SP. Embrapa Pecuária Sudeste, p. 277-281, 2005.

NOZELLA, E. F. **Determinação de taninos em plantas com potencial forrageiro para ruminantes**. 2001. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Centro de Energia Nuclear na Agricultura. Universidade de São Paulo, Piracicaba, p. 72, 2001.

OLIVEIRA NETO, S. N. de; REIS, G. G. dos; REIS, M. das G. F.; et al. Produção e distribuição de biomassa em *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. em resposta à adubação e ao espaçamento. **Revista Árvore**, v. 27, n. 1, p. 15-23, 2003.

OLIVEIRA, V. S.; FERREIRA, M. de A.; GUIM, A.; et al. Substituição total do milho e parcial do feno do capim-tift por palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Produção, composição do leite e custos com alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.4, p.928-935, 2007.

PAZIANI, S. F. Cultivares de milho para silagem. Encontro Regional sobre tecnologias de produção de milho e soja. **Nucleus**, Edição especial, Pindorama, SP, p. 15-27, 2009.

PEREIRA FILHO, J. M.; VIEIRA, E. de L.; SILVA, A. M. A.; et al. Efeito do tratamento com hidróxido de sódio sobre a fração fibrosa, digestibilidade e tanino do feno de jurema-preta (*Mimosa tenniflora*. Wild.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p. 70-76, 2003.

PEREIRA, J. M. REZENDE, C. de P. Produção animal em pastagens melhoradas. **Alternativas Alimentares para Ruminantes II**. ed. 1, v. 2, p. 225-243, 2008.

PESSOA, R. A. S.; FERREIRA, M. A.; LIMA, L. E.; et al. Desempenho de vacas leiteiras submetidas a diferentes estratégias alimentares. **Archivos de Zootecnia**, v. 53, p. 309-320, 2004.

RANGEL, J. H. A. Gliricídia traz mais qualidade para o pasto. **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, Dezembro, 2009 (artigo técnico).

RANGEL, J. H. de A. Leguminosas: Fonte Protéica de Baixo Custo. In: C. A. de M. Gomide, J.H.de A. Rangel, E. N. Muniz, S. A. Almeida, J. L. de Sá e C. O. de Sá (ed) **Alternativas Alimentares para Ruminantes**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p. 71-89, 2006.

RANGEL, J. H. de A., CARVALHO FILHO, O. M. E ALMEIDA, S. A. Experiências com o uso da *Gliricidia sepium* na alimentação animal no semi-árido do Nordeste brasileiro. In: Carvalho, M. M.; Alvim, M. J.; Carneiro, J. C. (Ed.), **Sistemas Agroflorestais Pecuários, opção de sustentabilidade para as áreas tropicais e subtropicais**, Juiz de Fora; Embrapa Gado de Leite; Brasília; FAO, p. 139-152, 2001.

RANGEL, J. H. de A.; ALMEIDA, S. A.; MUNIZ, E. N.; et al. Sistema Silvipastoril: uma Alternativa para a Produção de Ruminantes. In: Evandro Neves Muniz... et al (ed), **Alternativas Alimentares para Ruminantes II** – Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p. 245-265, 2008.

RODRIGUES, P. H. M.; BORGATTI, L. M. O.; GOMES, R. W. et al. Efeito da adição de níveis crescentes de polpa cítrica sobre a qualidade fermentativa e o valor nutritivo da silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 1138-1145, 2005.

RONDON, E. V. Estudo de biomassa de *Tectona grandis* L.f. sob diferentes espaçamentos no estado de São Paulo. **Revista Árvore**, v. 30, n. 3, p. 337-341, 2006.

RUGGIERI, A. C.; TONANI, F. L.; ANDRADE, P.; et al. Efeito do emurchecimento e da adição de fubá na degradabilidade in situ da silagem de alfafa (*Medicago sativa* L.). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 1, p. 94-99, 2001.

SANTANA NETO, J. A. MUNIZ, E. M. SANTOS FILHO, P. F. dos; et al. Avaliação da qualidade de silagem confeccionada com diferentes proporções de milho e gliricidia. In: VII Congresso Nordestino de Produção Animal, Maceió, 2012. **Anais...** Maceió, AL, 2012. CD-ROM

SANTOS, E. M.; ZANINE, A. M.; OLIVEIRA, J. S. Produção de silagens de gramíneas tropicais. **Revista Eletrônica de Veterinária (REDVET)**, v. 7, n. 7, 2006.

SILVA, M. J. S. da; JOBIM, C. C.; NASCIMENTO, W. G. do; et al. Uso de aditivos e tempo de abertura dos silos em silagens de estilosantes campo grande. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 15, n. 2, p. 381-393, 2014.

TITTERTON, M.; BAREEBA, F. B. Grass and legume silages in the tropics. **FAO Plant Production and Protection Papers**, p. 43-50, 2000.

VIEIRA, M. E de Q.; SHIMIDT, D. M. V.; ALMEIDA, M. de L.; et al. Composição bromatológica, fenóis totais e taninos de forrageiras nativas e exóticas do semiárido pernambucano, Brasil. **Pasturas Tropicais**, vol. 23, n. 2, p. 24-31, 1998.

VILELA, H. H.; REZENDE, A. V. DE; VIEIRA, P. de F.; et al. Valor nutritivo de silagens de milho colhido em diversos estádios de maturação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.7, p.1192-1199, 2008.

WAGHORN, G. C.; JONES, W. T.; SHELTON, I. D.; et al. Condensed tannins and the nutritive value of herbage. **Proceedings of the New Zeland Grassland Association**. N.51, p. 171-176, 1990.

WILKINS, R. J.; BERTILSSON, J.; DOYLE, C. J.; et al. Introduction to the LEGSIL project. In: Legume silages for animal production: LEGSIL, **Proceedings of International Workshop, 2001**. Braunschweig, Germany, Landbauforschung Voelkenrode (Especial Issue 234), p. 1-4, 2002.

PRODUÇÃO DE GLIRICÍDIA EM DIFERENTES DENSIDADES DE PLANTIO

RESUMO: Os agroecossistemas na região Semiárida no nordeste do Brasil têm baixa capacidade de produção de forragem, em parte, devido à redução da disponibilidade de água como fator limitante da produtividade. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., uma leguminosa arbórea forrageira bem adaptada ao estresse hídrico, com altos níveis de proteína em suas folhas podem se destacar como uma estratégia de baixo custo para a alimentação de ruminantes em períodos de estiagem em tal região. Lá, a gliricídia foi utilizada como alimento para o gado e ovelhas em sistemas silvipastoris em pastejo rotacionado, bem como silagem ou feno. Tem altas produções de matéria seca de boa qualidade, sendo bem aceita pelos animais. Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes densidades de plantio de gliricídia sobre parâmetros produtivos e qualitativos. O experimento foi realizado na Estação Experimental Pedro Arle, da Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Frei Paulo, Sergipe, Brasil, o efeito das densidades de cultivo de 10.000; 20.000; 30.000 e 40.000 plantas/ha foi testado nos rendimentos de biomassa verde, produção de matéria seca, e sobre os níveis de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em folhas e caules mais tenros de gliricídia. Foi utilizado um delineamento em blocos casualizados com quatro repetições. A Produção de biomassa fresca de folhas e caules, a produção de matéria seca de folhas, a porcentagem de folhas frescas relacionados à biomassa fresca total, a porcentagem de matéria seca nas folhas de 13 cortes foram avaliados durante o período de crescimento entre 02/09/2009 e 18/12/2013. As produções de biomassa fresca total, biomassa das folhas frescas, matéria seca de folhas aumentaram ($P < 0,05$) com densidades de plantio superiores a 20.000 plantas/ha. Foi encontrado efeito do ano ($P < 0,05$) apenas para a produção total de biomassa fresca, produção de folhas frescas, porcentagem de biomassa de folhas frescas, teor de matéria seca das folhas e PB. Recomenda-se a densidade de 30.000 plantas/ha para as condições da região.

PALAVRAS-CHAVE: cultivo adensado, leguminosas arbóreas, leguminosas forrageiras

GLIRICIDIA PRODUCTION IN DIFFERENT PLANTING DENSITIES

ABSTRACT: Agroecosystems in the Brazil northeastern semiarid region have low ability to forage production in part due to the reduced water availability as a limiting factor of productivity. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp., a forage legume tree well adapted to hydric stress, with high levels of protein in their leaves can stand out as a low-cost strategy for ruminant feeding during drought periods in such region. There, gliricidia has been used as food for cattle and sheep in silvopastoral systems in rotational grazing as well as silage or hay. It has high dry matter yields of good quality being well accepted by the animals. This study aimed to evaluate the effect of different gliricidia plant densities over productive and qualitative parameters. The experiment was carried at the Experimental Station Pedro Arle, of Embrapa Coastal Tablelands, in the Frei Paulo County, Sergipe, Brazil the effect of the crop densities of 10,000; 20,000; 30,000, and 40,000 plants/ha was tested over the green biomass yields, dry matter yields, and on the levels of crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), and acid detergent fiber (ADF) in leaves plus fine stems of gliricidia. A randomized block design with four replications was used. Fresh biomass production of leaves and stems, dry matter production of leaves, percentage of fresh leaves related to total fresh biomass, dry matter percentage in leaves of 13 cuts were evaluated during the growth period between 02/09/2009 and 18/12/2013. The productions of total fresh biomass, leaves fresh biomass, and leaves dry matter increased ($P < 0,05$) with higher densities of planting 20,000 plants/ha. Year effect ($P < 0.05$) was found only for total fresh biomass production, fresh leaves yield, percentage of fresh leaf biomass, leave dry matter content, and CP. It is recommended the density of 30000 plants/ha for the conditions of region.

KEYWORDS: high dense crop, trees legumes, forage legumes

1. INTRODUÇÃO

A região Semiárida do Nordeste brasileiro apresenta uma baixa capacidade de produção de forragem, tendo, em parte, a reduzida disponibilidade hídrica como um dos fatores limitantes da produtividade.

As médias de precipitação na região situam-se entre 300 e 800 mm ao ano, podendo atingir 1000 mm (ALVES et al., 2007). Entretanto, as chuvas geralmente concentram-se em poucos meses, o que provoca um déficit hídrico ao longo do ano.

Nessas condições, a produção de forragem concentra-se em apenas 4 a 5 meses, provocando uma marcante estacionalidade da produção. Assim, a produção animal é condicionada ao uso intensivo durante a maior parte do ano, de volumosos produzidos e preservados na estação chuvosa e à aquisição de concentrados (OLIVEIRA et al., 2007).

Em função da variação de preços, os gastos com alimentos concentrados elevam os custos de produção, mas segundo Santos et al., (2010) como alternativa para redução destes custos, os produtores podem utilizar forrageiras com bom valor nutritivo e boa produtividade, adaptadas às condições edafoclimáticas da região.

Neste contexto, o uso de leguminosas aparece como uma excelente alternativa, pois conforme Shelton et al., (2005), o uso de leguminosas adaptadas nos sistemas de pastejo tropicais poderia, contornar simultaneamente, os baixos níveis de nitrogênio nos solos tropicais lixiviados e baixos valores de proteína na dieta de ruminantes em pastejo.

Entre as leguminosas a gliricídia tem se destacado, por ser adaptada às condições edafoclimáticas da região semiárida, ter alto valor proteico, variando de 20 a 30 % de proteína bruta em suas folhas (RANGEL et al., 2000), além de boa produção de biomassa, podendo chegar a 80 t/ha/ano (RANGEL, 2008) e boa aceitação pelos ruminantes.

Entretanto, existe uma carência de informações quanto à densidade ideal de cultivo para plantas de gliricídia, com o intuito de formação de legumineiras destinadas a produção de biomassa.

Tais informações poderiam ajudar a manter a sustentabilidade da produção pecuária nas regiões semiáridas do Nordeste brasileiro, através de um melhor aproveitamento das áreas utilizadas nessa atividade, uma vez que, segundo Coutinho et al., (2013) predominam nessa região as pequenas propriedades agrícolas.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes densidades de plantio de gliricídia sobre a produção e qualidade nutricional de biomassa verde e seca (MS).

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Cambissolo com textura argilosa no Campo Experimental Pedro Arle, pertencente a Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizado no município de Frei Paulo - SE a uma latitude 10°55' Sul e longitude 37°53' Oeste, estando a uma altitude de 272 metros e precipitação média anual de 700 mm, no período de setembro de 2009 a dezembro de 2013. Foi implantada uma área de gliricídia sem o uso de irrigação, em um arranjo simples de blocos casualizados com quatro repetições visando testar o efeito das densidades de 10.000 (1,0 m x 1,0 m), 20.000 (1,0 m x 0,5 m), 30.000 (1,0 m x 0,33 m) e 40.000 plantas/ha (1,0 m x 0,25 m). Utilizaram-se parcelas de 5,0 m x 4,0 m, sendo a gliricídia plantada por sementes em covas espaçadas de acordo com o tratamento, em linhas afastadas 1,0 m uma das outras, com parcela útil de 10 m².

A área experimental foi implantada em 07/08/2008, adubada com 80 kg de P₂O₅/ha/ano e 60 kg de K₂O/ha/ano divididos por linhas e aplicados anualmente no primeiro corte da estação chuvosa, sendo realizado o primeiro corte em 22/05/2009 e um corte de uniformização para o início do período de avaliação em 02/09/2009.

O período de crescimento avaliado foi entre 02/09/2009 e 18/12/2013. Os cortes foram realizados nas datas: 16/03/2010, 26/05/2010, 24/08/2010, 09/12/2010, 22/03/2011, 10/06/2011, 28/09/2011, 01/02/2012, 01/08/2012, 05/12/2012, 29/05/2013, 28/08/2013 e 18/12/2013. Os cortes foram realizados quando as planta atingiam 1,5 m de altura, cortando-se a partir de uma altura de 0,5 m. Foram efetuados quatro cortes em 2010 e três nos anos de 2011, 2012 e 2013, totalizando 13 cortes, onde se retirou toda parte aérea (caules e folhas). Após os cortes realizaram-se as pesagens da parte aérea e foram coletadas amostras dos componentes estruturais para posterior análise.

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LNA), da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizado no Município de Aracaju - SE, as variáveis analisadas foram biomassa das folhas (folhas + caules tenros) e caules, percentual de folhas, matéria seca de folhas (MSF), matéria seca total de folhas (MSTF) segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo Souza et al., (1999), e proteína bruta (PB) da biomassa de folhas pelo método KJEDAHN.

Na figura 1 estão os dados pluviométricos nos diferentes anos avaliados, onde o total de pluviosidade para os anos de 2010, 2011, 2012 e 2013 foram de 800,5; 651,3; 375,1 e 651,6 mm respectivamente.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância considerando-se efeitos de ano e de tratamentos e quando o modelo mostrou diferença significativa ($P < 0,05$), foi aplicado teste de Duncan ao nível de 5% de significância, utilizando-se o pacote estatístico SAS® (SAS Institute, 2009).

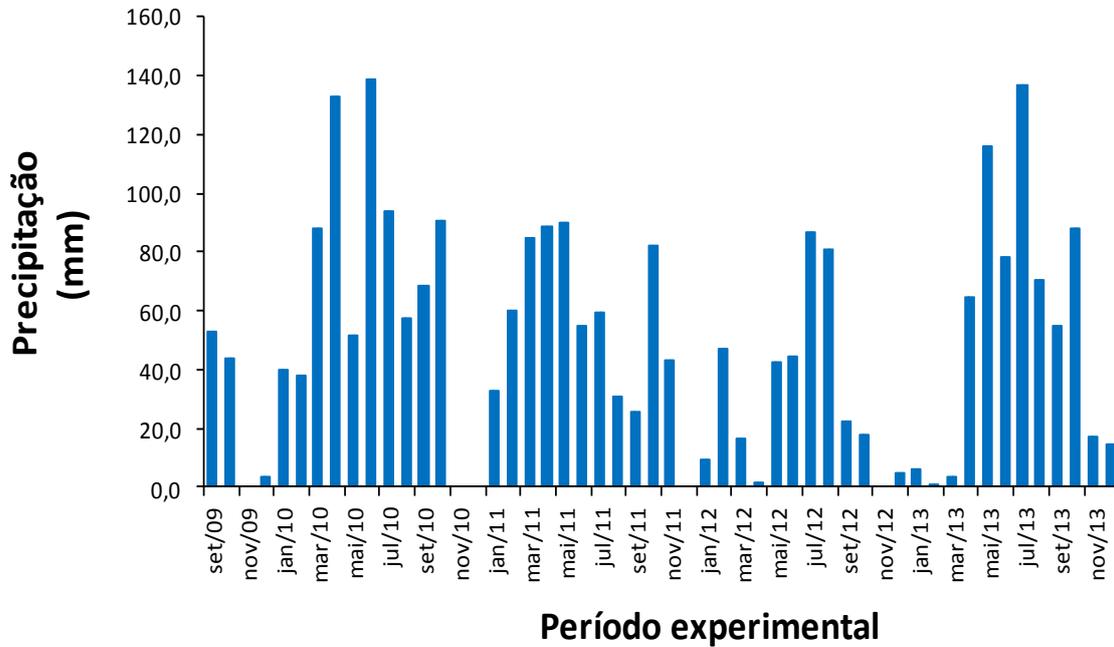


Figura 1 - Pluviosidade nos anos de 2010, 2011, 2012 e 2013.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados avaliados não apresentaram interação entre o ano cultivado e os tratamentos. Na tabela 1 é possível observar as médias da produção de biomassa de gliricídia (total; caule e folha) e percentuais de folhas, percentagem de matéria seca de folhas (MSF), matéria seca total de folhas (MSTF), PB, FDN e FDA em função da densidade de plantio. Observou-se, que a densidade de plantio influenciou significativamente as variáveis de produção total, caule e folha, além do percentual de MSTF.

Tabela 1 - Médias da produção de biomassa de gliricídia (total; caule e folha) e percentuais de folhas, percentagem de matéria seca de folhas (MSF), matéria seca total de folhas (MSTF), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em função de diferentes densidades de plantio.

Plantas/ha	Total	Caule	Folhas	% Folhas	MSF	MSTF	PB	FDN	FDA
	T/ha/corte	T/ha/corte	T/ha/corte	%	%	T/ha/corte	%	%	%
10000	21,88b	7,70ab	14,17b	66,04	21,61	2,95b	22,65	35,15	26,54
20000	20,99b	7,06b	13,92b	65,77	21,76	2,88b	22,58	34,47	25,66
30000	24,91a	8,50a	16,41a	66,20	21,27	3,35a	22,85	34,25	26,34
40000	24,52a	8,22a	16,30a	66,34	22,27	3,33a	22,58	35,42	26,50
CV%	27,79	34,27	29,52	11,52	12,75	24,44	6,68	10,49	8,56
P	0,0037	0,0422	0,0042	0,8255	0,7458	0,0015	0,7745	0,3247	0,1700

Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes apresentam diferença estatística ($P < 0,05$).

As maiores produções de biomassa total por corte foram encontradas nos tratamentos de 30.000 e 40.000 plantas/ha com 24,91 e 24,52 T/ha respectivamente, efeito que também pode ser observado nos componentes caule (8,5 e 8,22 T/ha respectivamente) e folha (16,41 e 16,30 T/ha respectivamente) para os mesmos tratamentos.

Quando dividimos a produção de biomassa total pelo número de plantas correspondente a cada tratamento, é possível observar que ocorreu uma redução na média de produção por planta com o aumento da densidade, onde as médias encontradas foram 2,19; 1,05; 0,83 e 0,61 kg/planta respectivamente para os tratamentos de 10.000; 20.000; 30.000 e 40.000 plantas/ha.

Isto demonstra que apesar do menor espaçamento entre plantas reduzir a produção de biomassa por planta (KARIM & SAVILL, 1991), o maior número de plantas por unidade de área acabou compensando esse fato.

Verificou-se diferença significativa ($P < 0,05$) na produção de MSTF em função das densidades de plantio, no qual os tratamentos com maior densidade de plantas obtiveram as maiores produções com 3,35 e 3,33 T/ha respectivamente para os tratamentos de 30.000 e 40.000 plantas por hectare.

Estes resultados corroboram os encontrados por Ella et al., (1989), que ao avaliarem o efeito da densidade (5.000, 10.000, 20.000 e 40.000 plantas/ha) e da frequência de corte sobre a produtividade de quatro leguminosas arbóreas, obtiveram maiores produções de matéria seca de folhas de *Gliricidia sepium* no tratamento com maior densidade de planta.

No entanto, tais resultados contrariam os relatados por Muniz et al. (2009) e Castro Filho et al., (2010), que não encontraram ganhos adicionais no uso de densidades maiores do que 10.000 plantas/ha para a gliricídia em cultivos de sequeiro na região dos tabuleiros costeiros de Sergipe. Porém, esses resultados podem estar relacionados à qualidade nutricional inferior dos solos usados nesses experimentos, bem como em função de um possível aumento de competição intraespecífica de raízes, por serem plantas mais velhas.

Os valores de PB não apresentaram diferença significativa ($P > 0,05$) entre os tratamentos em função da densidade, mantendo uma média acima de 22,0%, o que demonstra a qualidade da gliricídia como forrageira.

Os tratamentos não influenciaram na % de MSF, FDN e FDA, mostrando que as diferentes densidades não influenciaram ($P > 0,05$) a composição química da gliricídia, o que torna a produção de biomassa total por área, além da análise de custos, fator determinante na escolha da melhor densidade de plantio.

Apesar dos dados avaliados não terem apresentado interação entre o ano cultivado e os tratamentos, houve diferença significativa entre os anos. Na tabela 2 estão as médias da produção de biomassa de gliricídia (total, caule e folha), percentuais de folhas, matéria seca de folhas (MSF), PB, FDN e FDA em função dos diferentes anos. Nesta tabela foi

possível observar que quase todas as variáveis apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre os anos, exceto para produção de caule.

Tabela 2 - Médias da produção de biomassa de gliricídia (total; caule e folha) e percentuais de folhas, matéria seca de folhas (MSF), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) em função do ano.

	Total	Caule	Folhas	% Folhas	MSF	PB	FDN	FDA
	T/ha/ano	T/ha/ano	T/ha/ano	%	%	%	%	%
2010	105,75a	37,18a	68,57b	64,43b	20,12bc	22,34b	35,82a	26,34ab
2011	89,67b	28,75b	60,92c	67,94a	20,47b	22,95a	34,91ab	26,89a
2012	71,30b	29,51b	41,785d	59,35c	25,22a	22,05b	33,71b	26,35ab
2013	107,73a	33,23ab	74,51a	69,91a	19,84c	23,40a	34,61ab	25,43b
CV%	13,03	20,10	10,51	4,84	2,67	3,01	10,49	8,56
P	0,0001	0,1849	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0268	0,0169

Médias na mesma coluna seguidas de letras diferentes apresentam diferença estatística ($P < 0,05$).

A produção de biomassa foi maior ($P < 0,05$) nos anos de 2010 e 2013 obtendo valores de 105,75 e 107,73 T/ha respectivamente. O ano de 2010 a produção de caule foi mais elevada que os anos 2011 e 2012, sendo que 2013 apresentou resultado semelhante aos outros anos. Esses resultados podem ser justificados ao relacionar a produção de biomassa à pluviosidade ocorrida nos anos (Figura 1), uma vez que, as maiores produções foram alcançadas nos anos em que houve maiores pluviosidades.

O ano de 2013 foi o que obteve maior percentagem de folhas com 69,91 %, não se diferenciando significativamente ($P > 0,05$) do ano de 2011 (67,94 %) e seguido dos anos de 2010 (64,43 %) e 2012 (59,35 %). O menor percentual de folhas no ano de 2012 pode ser explicado devido a menor pluviosidade neste ano e ao fato de que na época mais seca, a gliricídia acaba perdendo uma parte das folhas e mantendo maior quantidade de caules. No

entanto, a MSF foi menor nos anos de 2013 e 2010 respectivamente com 19,84 e 20,12 %, sendo mais elevado no ano de 2012 com 25,22 %.

Com relação a PB (Tabela 2), os resultados encontrados mostraram diferença entre os anos. A média alcançada foi acima de 22,0 % e está de acordo com os encontrados por Rangel et al., (2000) entre 20 e 30 %. Entretanto, o maior valor foi registrado no ano de 2013 (23,40 %) e o menor no ano de 2012 (22,05 %). A menor percentagem de PB no ano de 2012 pode estar relacionado à maior participação dos caules tenros na fração biomassa de folhas, em função da queda de parte das folhas na época mais seca.

O FDN e o FDA também apresentaram diferença significativa ($P < 0,05$) entre os anos, onde para FDN o maior valor foi encontrado no ano de 2010 com 35,82 % e o menor valor no ano de 2012 com 33,71 %. Já para FDA o maior valor foi encontrado no ano de 2011 com 26,89 % e o menor valor no ano de 2013 com 25,43 %.

4. CONCLUSÃO

Para a produção em sequeiro nas condições da região, recomenda-se a densidade de plantio com 30.000 plantas/ha, por ter apresentado a mesma qualidade de forragem que os demais tratamentos e, no entanto, maior produção de biomassa, não se diferenciando significativamente apenas da densidade de 40.000 plantas/ha, porém necessitando de um menor número de plantas que este.

Os resultados também sugerem que houve influência direta da pluviosidade ocorrida nos anos sobre a produção e qualidade da forragem, necessitando de estudos mais aprofundados dessa relação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. N.; IDERVAL, F.; MENEZES, R. S. C.; et al. Produção de forragem pela palma após 19 anos sob diferentes intensidades de corte e espaçamentos. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 4, p. 38-44, 2007.

CASTRO FILHO, E. S.; RANGEL, J. H. DE A.; MUNIZ, E. N. Produção de biomassa de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp.) em função da densidade de plantas. In: 47^o Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 27 a 30 de julho de 2010, Salvador. **Anais...** Salvador, BA, 2010. CD-ROM

COUTINHO, M. J. F.; CARNEIRO, M. S. DE S.; EDVAN, R. L.; et al. A pecuária como atividade estabilizadora no Semiárido Brasileiro. **Veterinária e Zootecnia**, v. 20, n. 3, set. 2013. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/rvz/index.php/rvz/issue/view/49>>. Acesso em: 09 jul. 2014.

ELLA, A.; JACOBSEN, C.; STUR, W. W.; et al. Effect of plant density and cutting frequency on the productivity of four tree legumes. **Tropical Grasslands**, v. 23, n. 1, 1989.

KARIM, A. B., SAVILL, P. S. Effect of spacing on growth and biomass production of *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. in an alley cropping system in Sierra Leone. **Agroforestry Systems**, Netherlands, v. 16, n. 3, p. 209-217, 1991.

MUNIZ, E. N.; RANGEL, J. H. DE A.; SANTOS D. O. et al. Efeito da densidade de plantas sobre o desempenho produtivo da gliricídia [*Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp]. In: Congresso Brasileiro de Fisiologia Vegetal, 12., 7 a 12 de setembro de 2009, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2009.

OLIVEIRA, V. S.; FERREIRA, M. de A.; GUIM, A.; et al. Substituição total do milho e parcial do feno do capim-tift por palma forrageira em dietas para vacas em lactação. Produção, composição do leite e custos com alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n.4, p.928-935, 2007.

RANGEL, J. H. de A.; ALMEIDA, S. A.; MUNIZ, E. N.; et al. Sistema Silvipastoril: uma Alternativa para a Produção de Ruminantes. In: Evandro Neves Muniz... et al., (ed), **Alternativas Alimentares para Ruminantes II** – Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p. 245-265, 2008.

RANGEL, J. H. de A.; CARVALHO FILHO, O. M.; ALMEIDA, S. A. Experiências com o uso da *Gliricidia sepium* na alimentação animal no Nordeste Brasileiro. In: Simpósio Internacional sobre Sistemas Agroflorestais Pecuários na América do Sul. 2000, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite. 2000. CD-Rom

SANTOS, M. V. F.; LIRA, M. A.; DEBEUX JUNIOR, J. C. B.; et al. Potencial of caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p.204-215, 2010.

SAS. **SAS Software**. Version 9.1. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 1999.

SHELTON, H. M.; FRANZEL, S.; PETRES, M. Adoption of tropical forage legume technology around the world: analysis of success. In: MCGILLOWAY, D. A. (Ed.). **Grassland: a global resource**. Wageningen Academic (pub.), Wageningen, The Netherlands, p. 149-166, 2005.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A .C. **Análise de Alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3. ed. Viçosa, MG: UFV, p. 235, 2002.

SOUZA, G. B. DE; NOGUEIRA, A. R. DE A.; SUMI, L. M.; et al. Método alternativo para a determinação de fibra em detergente neutro e detergente ácido. **Embrapa Pecuária Sudeste**. São Carlos, SP. Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa, n. 4, p. 21, 1999.

AVALIAÇÃO NUTRICIONAL DE SILAGENS DE GLIRICÍDIA COM DIFERENTES PROPORÇÕES DE MILHO MOÍDO

RESUMO: A utilização de silagens tropicais aumentou na produção animal, a fim de minimizar o problema da falta de alimentos, durante o período seco. A gliricídia é uma árvore leguminosa forrageira perene com alto teor de proteína em suas folhas, alta produção de biomassa, resistente a seca e adequado como forragem para ruminantes. É mais palatável quando fornecido na forma de silagem, o que surgiu como um suplemento de forragem em regiões semiáridas. No entanto, em geral, as leguminosas têm baixas concentrações de carboidratos solúveis (CHOs) e alta capacidade tamponamento, características que são indesejáveis para a preservação como silagem o que pode ser contornado pela utilização de aditivos ricos em CHOs. Com o objetivo de avaliar a influência da adição de milho moído em silagens de gliricídia, foi realizado um experimento com silagens mistas de gliricídia e milho moído em base de matéria fresca, nas proporções de 100/0; 94/6; 88/12; 82/18; 76/24 e 70/30. Para isto, foram utilizados silos experimentais com 10 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento e avaliados os parâmetros de: matéria seca total (MST), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente ácido (FDA) e fibra em detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB), pH, ácido lático e nitrogênio amoniacal ($\text{NH}_3\text{-N}$). A adição de milho mudou as características químicas e parâmetros de fermentação da silagem ($P < 0,05$), exceto para nitrogênio amoniacal que não foi diferente ($P > 0,05$) entre as silagens. Conclui-se, que de acordo com os resultados encontrados para os parâmetros avaliados no presente estudo, não recomenda-se a adição de milho moído na silagem de gliricídia.

PALAVRAS-CHAVE: fermentação, leguminosas forrageiras, ensilagem

NUTRITIONAL EVALUATION OF GLIRICIDIA SILAGES WITH DIFFERENT PROPORTIONS OF CORN GROUND

ABSTRACT: The use of tropical forage silage has increased in animal production, in order to minimize the problem of food shortage during the dry period. Gliricidia is a perennial legume forage tree with high protein content in its leaves, high biomass production, is drought resistant, and suitable as ruminant fodder. It is more palatable when fed as silage, that has emerged as a forage supplement in semiarid regions. However, legumes generally have low concentrations of soluble carbohydrates (SC) and high buffering capacity, characteristics which are undesirable for preserving as silage which could be circumvented by the use of additives rich in SCs. In order to assess the influence of the addition of ground corn silage gliricidia an experiment with mixed silage and ground corn gliricidia basis of fresh matter was conducted, in the proportions of 100/0; 94/6; 88/12; 82/18; 76/24 and 70/30. For this, experimental silos were used with 10 cm diameter and 30 cm long and evaluated the following parameters: total dry matter (TDM), ether extract (EE), mineral matter (MM), acid detergent fiber (ADF) and neutral detergent fiber (NDF) respectively), crude protein (CP), pH, lactic acid and ammonia nitrogen (NH₃-N). The addition of ground corn has changed the chemical characteristics and fermentation parameters of silage (P <0.05), except for ammonia nitrogen that was not different (P>0.05) among silages. It is concluded that according with results found for the parameters evaluated in this study, it is not recommended the addition of ground corn silage gliricidia.

KEYWORDS: fermentation, forage legumes, ensilage

1. INTRODUÇÃO

As regiões Semiáridas apresentam geralmente distribuição anual das chuvas de forma irregular, passando por longos períodos de secas, o que provoca redução na disponibilidade de forragens e, por consequência, na produtividade animal ao longo do ano. Este cenário de escassez de forragem impõe aos produtores maiores gastos com alimentos concentrados e insumos de fora da propriedade, resultando em custos mais elevados do sistema de produção animal.

Nesse contexto, o uso de silagens de forrageiras tropicais tem se tornado cada vez maior na produção animal, tentando-se manter a sustentabilidade dos sistemas, o excedente da produção de forragem do período chuvoso do ano é conservado para posterior utilização no período seco, minimizando assim, a questão da escassez de alimento.

Diversas alternativas de forrageiras podem ser utilizadas para produção de silagens, entre elas, a gliricídia tem se destacado como opção para o cultivo com fins forrageiros em regiões semiáridas (BARREIROS, 2008).

A gliricídia é uma leguminosa arbórea perene que possui alto valor proteico na MS (COSTA et al., 2009), boa produção de biomassa, tolerância a variação de precipitação pluviométrica, resistente a seca, indicada como forrageira para ruminantes e mais palatável quando fornecida na forma de silagem.

Entretanto, as leguminosas geralmente apresentam concentrações reduzidas de carboidratos solúveis (CHOs) e elevado poder tampão, que são características indesejáveis para conservação na forma de silagem (BARREIROS, 2008), pois, estas características dificultam a fermentação láctica, consequentemente a rápida redução do pH e a preservação da qualidade nutricional do material ensilado.

O uso de aditivos ricos em CHOs poderia ajudar a contornar essa situação, pois de acordo com Kung et al., (2003), os aditivos de silagem podem ser úteis e ajudar a melhorar a qualidade da silagem em muitas circunstâncias diferentes.

O presente estudo teve como objetivo avaliar as características da qualidade da silagem de gliricídia pura ou aditivada com grãos de milho moído, um componente vegetal com bons teores de carboidratos solúveis e matéria seca, como forma de melhorar sua qualidade fermentativa e nutricional.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental Jorge do Prado Sobral, da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizado no Município de Nossa Senhora das Dores - SE a 10°29'27" de latitude Sul e 37°11'34" de longitude Oeste, com altitude aproximada de 200 m e pluviosidade média anual de 1.046 mm, distribuídos predominantemente no período de maio a setembro. A área está localizada em um platô tipicamente representativo do relevo dos Tabuleiros Costeiros Nordestinos.

O período experimental teve início no mês de abril de 2013. Foram utilizados para a confecção das silagens mini silos laboratoriais de PVC com 10 cm de diâmetro e 30 cm de comprimento, lacrados com tampas de PVC e presilhas de metal, o material vegetal da gliricídia in natura foi colhido no mesmo dia da confecção das silagens.

A colheita e desfolha da gliricídia foram realizadas manualmente em uma área experimental implantada em junho de 2004, com o período de crescimento do material colhido de aproximadamente 120 dias, adubada com 80 kg de P₂O₅/ha/ano e 60 kg de K₂O/ha/ano divididos por linhas e aplicados anualmente no primeiro corte da estação chuvosa, quando as plantas atingiram altura 1,5 m, cortando-se a partir de uma altura de 0,5 m, utilizou-se somente as folhas e caules tenros, sendo descartados os caules grossos.

Em seguida o material da gliricídia foi moído em máquina forrageira ajustada para corte de partículas com tamanho entre 0,5 a 2 cm, após esse procedimento foram coletadas e pesadas duas amostras para posteriores análises laboratoriais do material ensilado, sendo uma amostra correspondente a gliricídia moída e outra ao milho moído.

Logo após, realizou-se a ensilagem do material, onde, cada mini silo foi preenchido de acordo com um dos seis tratamentos propostos no experimento, conforme demonstra a Tabela 1.

Tabela 1 - Composição percentual das silagens experimentais com base na matéria verde.

	Trat. 1	Trat. 2	Trat. 3	Trat. 4	Trat. 5	Trat. 6
Gliricídia	100	94	88	82	76	70
Milho Moído	0	6	12	18	24	30

Para cada tratamento foram feitas seis repetições, totalizando 36 mini silos, arrançados em um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC). Com auxílio de bastões de madeira, os mini silos foram preenchidos e compactados gradativamente até estar completamente cheios. Cada mini silo foi vedado mediante a utilização da tampa e presilha de metal. Visando à garantia da vedação total utilizou-se fita adesiva.

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LNA), da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Localizado no Município de Aracaju – SE. Os silos foram abertas após aproximadamente 180 dias do fechamento dos mini silos, em seguida, descartou-se de 6 a 8 cm da parte superior e inferior do material ensilado. A parte central do material foi coletada e homogeneizada manualmente em bandeja. Após este procedimento, foram retiradas sub amostras para posteriores análises, sendo: 100 g para teor ácido láctico (AL), 50 g para teor nitrogênio amoniacal (N-NH₃), 9 a 10 g para pH e 500 g para análises quanto a sua composição química.

As duas amostras coletadas antes da ensilagem do material e as sub amostras de 500 g das silagens foram submetidas à pré-secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C por 72 h, em seguida retiradas e pesadas após um período de 3 a 4 h para estabilização da temperatura, posteriormente as amostras foram submetidas à moagem em moinho tipo “Willey” com peneira com crivo de 1 mm, o material moído foi acondicionado em frascos plásticos hermeticamente fechados e identificados.

Após os procedimentos citados, as amostras processadas foram analisadas quanto a sua composição química, sendo os componentes analisados: matéria seca total (MST), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), pelo método KJEDAHN e matéria mineral (MM) segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002), fibra em detergente ácido e neutro (FDA e FDN respectivamente) segundo Souza et al., (1999).

As análises químicas de avaliação da qualidade fermentativa da silagem (pH, ácido láctico e nitrogênio amoniacal) foram realizadas nas amostras recém retiradas dos mini silos onde: o pH foi realizado com auxílio de pHmetro portátil digital Gehaka modelo PG 1400 (SILVA & QUEIROZ, 2002), o teor de N-NH₃ através do método baseado na extração com cloreto de potássio, seguido de destilação com óxido de magnésio em destilador Kjeldahl Tecnal modelo TE 036/1 e posterior titulação com ácido clorídrico (NOGUEIRA & SOUZA, 2005). Para determinação do teor de ácido láctico, as amostras foram prensadas a 10 Teladas (Prensa hidráulica Tecnal modelo TE 098) em telas de nylon e o suco obtido passou por leitura em espectrofotômetro de absorção molecular Perkin Elmer modelo Lambda XLS (SILVA & QUEIROZ, 2002).

Os dados foram submetidos à análise estatística segundo procedimento PROC ANOVA do pacote estatístico SAS® (SAS Institute, 2009), quando constatados efeitos significativos foram submetidos ao teste de Tukey ($P < 0,05$) e análise de regressão.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição bromatológica dos alimentos antes da ensilagem pode ser observada na tabela 2, onde constam os dados de MS, PB, EE, FDN, FDA e MM. Verificou-se que a gliricídia teve um alto teor proteico (18,45 %), mas o valor de MS em torno de 25 % esta abaixo dos valores indicados por Paziani et al., (2009) entre 30 e 37% para um bom processo fermentativo.

Em função deste teor de matéria seca encontrado, fica evidente a importância do uso de um aditivo com alto teor de MS como o milho moído (86,37 %), com o intuito de elevar o teor de MS do material ensilado a teores considerados ideais, além de tentar melhorar o processo fermentativo da silagem.

Tabela 2 – Médias para teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de gliricídia e milho moído.

ALIMENTOS	MS	PB	EE	MM	FDN	FDA
	%					
Gliricídia	25,94	18,45	3,61	6,43	37,32	31,70
Milho moído	86,37	9,72	5,15	0,64	11,06	2,94

Já na Tabela 3, encontram-se os valores médios da composição bromatológica para os diferentes tratamentos. Foi possível observar, que houve diferença significativa ($P < 0,05$) em quase todas as variáveis entre os tratamentos, exceto para o teor de nitrogênio amoniacal ($N-NH_3$) no nitrogênio total (% de NT).

Entre os teores de matéria seca encontrados, os valores dos tratamentos 1; 2; 3 e 4, 29,79; 35,22; 35,35 e 38,97 % respectivamente, foram os que chegaram mais próximos ou estão dentro dos valores preconizados por Chagas et al., (2006) como valores ideais de silagens entre 30 e 40 % de MS.

Estes valores de MS foram superiores aos observados por Silva (2012) para silagens de gliricídia, que encontrou em torno de 27 % e também foram próximos, aos

valores obtidos por Drumond e Morgado (2004) para silagens de gliricídia e leucena, 30,97 e 36,29 % respectivamente.

Tabela 3 - Teores médios dos percentuais da composição química, valor de probabilidade (P), coeficiente de variação (CV) e perfil de fermentação de silagens de gliricídia com diferentes proporções de milho moído.

Tratamento	1 (0 % MI)	2 (6 % MI)	3 (12 % MI)	4 (18 % MI)	5 (24 % MI)	6 (30 % MI)	P	CV
% MS	29,79d	35,22c	35,35c	38,97b	43,77a	46,48a	0,0001	6,67
% MM	6,69a	6,02ab	5,29bc	4,65cd	3,90de	3,72e	0,0001	9,16
% FDN	36,08a	30,91b	28,82bc	24,65cd	21,95d	20,53d	0,0001	9,77
% FDA	32,55a	27,08b	24,43b	19,51c	17,33c	15,65c	0,0001	10,09
% PB	17,18a	16,54a	15,26b	14,48bc	13,89cd	13,10d	0,0001	4,63
% EE	4,35bc	4,41bc	4,29c	4,68ab	4,61abc	4,87a	0,0002	4,55
% N – NH ₃ /NT	4,40a	3,94a	4,41a	4,40a	4,57a	4,43a	0,2789	10,46
pH	4,35a	4,27ab	4,23b	4,33a	4,27ab	4,33a	0,0012	1,18
% AL	5,89a	5,66a	5,75a	4,83b	3,43c	2,60d	0,0001	9,73

MS - matéria seca, MM - matéria mineral, FDN e FDA - fibra em detergente neutro e ácido respectivamente, PB - proteína bruta, EE - extrato etéreo, N-NH₃ - nitrogênio amoniacal, pH e AL - ácido lático.

Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O tratamento 6, com maior adição de milho moído (30 %) foi o que apresentou maior teor de MS em relação aos demais tratamentos com 46,48%, sendo, o tratamento com gliricídia pura o que alcançou menor teor com 29,79 % MS. Como pode ser visto na figura 1, observou-se nos dados de MS uma tendência de aumento no teor dessa variável em função do acréscimo de aditivo. Isto ocorreu devido ao milho moído ser um aditivo absorvente/nutritivo que em função do seu alto teor de matéria seca, ajuda a diminuir o conteúdo de umidade do material a ser ensilado e aumentando assim a pressão osmótica do interior das células vegetais.

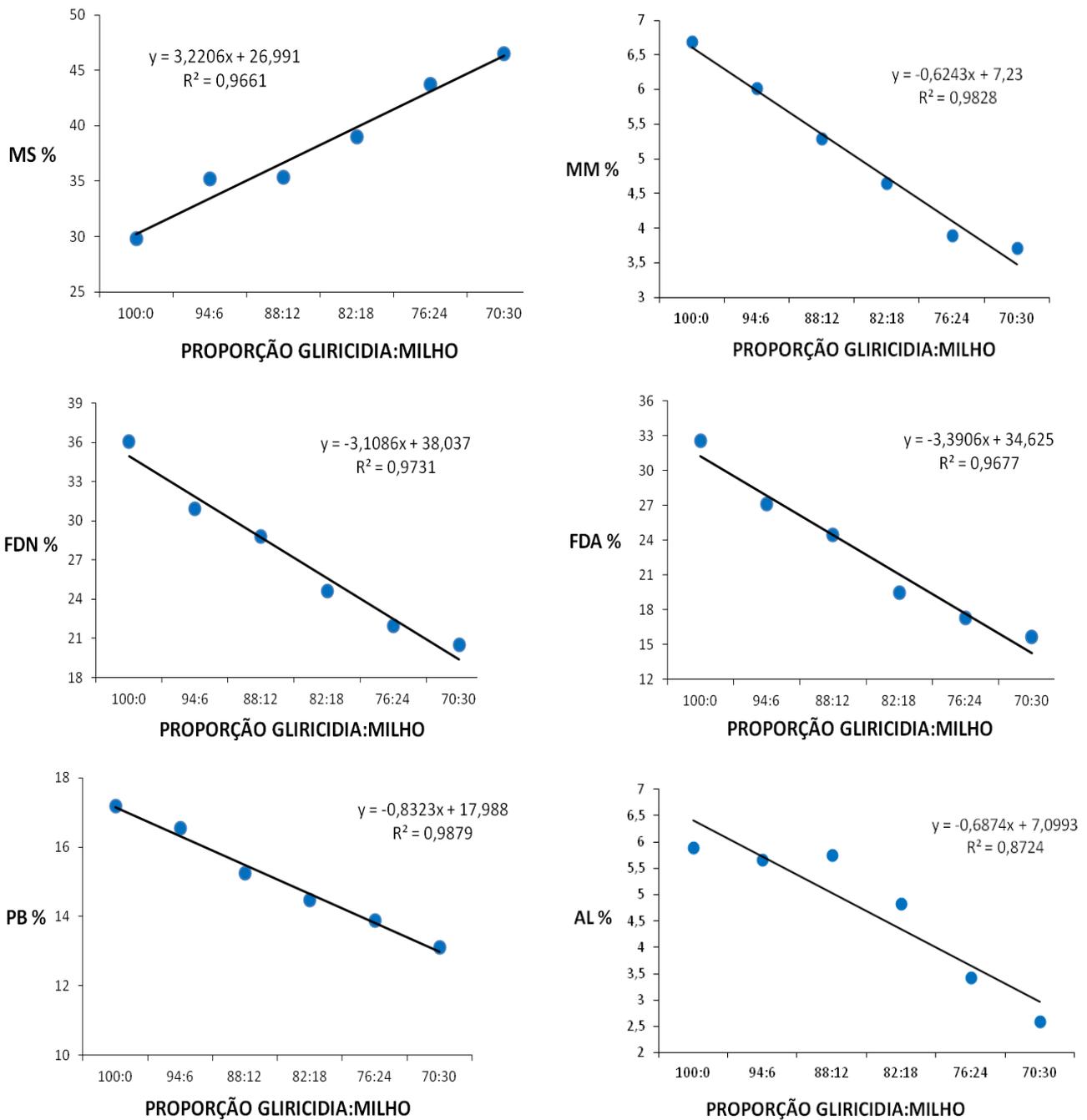


Figura 1 - Teores de MS, MM, FDN, FDA, PB e AL em função da proporção de aditivo.

A adição do milho moído causou a redução do teor de MM na MS, ocasionando diferença significativa entre os tratamentos, o maior valor encontrado foi o do tratamento sem aditivo com 6,69 % e visualizou-se o decréscimo desse teor em função do aumento percentual de aditivo na silagem como pode ser observado na figura 1, onde os resultados encontrados foram 6,02; 5,29; 4,65; 3,90 e 3,72 %, respectivamente para os tratamentos 2; 3; 4; 5 e 6.

Esta redução pode estar associada ao aumento na quantidade de CHOs nas silagens, relacionada ao acréscimo no percentual de milho moído, que é rico nesses carboidratos, acarretando numa redução da proporção de MM na MS.

Houve influência dos tratamentos ($P < 0,05$) nos constituintes da parede celular, tanto para o FDN como o FDA. Esse fato também ocorreu em função do aumento da participação de milho moído na silagem, pois o milho é um alimento concentrado e como tal, possui baixos teores de FDN e FDA em relação a gliricídia.

O teor de FDN foi maior para o tratamento sem aditivo com 36,08 %, sendo possível também, observar que a adição do milho moído promoveu a redução do percentual de FDN nos tratamentos, ocorrendo decréscimo do teor em função do aumento da proporção do aditivo (Figura 1). Entre os tratamentos que receberam a adição de milho moído, o que obteve maior teor de FDN foi o tratamento 2 e menor o 6, respectivamente 30,91 e 20,53 %.

Observou-se a mesma influência para o FDA, onde o maior valor encontrado foi para o tratamento sem aditivo com 32,55 % e entre os que receberam a adição de milho moído, o que obteve maior teor de FDA foi o tratamento com 6 % e menor o com 30 %, obtendo 27,08 e 15,65 % respectivamente (Figura 1).

Os resultados de EE obtidos nas silagens apresentaram diferença significativa entre os tratamentos ($P < 0,05$), de modo que aquelas confeccionadas com maiores percentagens de milho moído apresentaram teores mais elevados 4,87; 4,61 e 4,68 %, para os tratamentos 6; 4 e 5 respectivamente.

Os maiores valores de PB foram encontrados nos tratamentos sem adição de milho moído e com apenas 6 % de adição, 17,18 e 16,54 % da MS respectivamente, não sendo diferentes entre si ($P > 0,05$). Ademais, verificou-se que a adição de milho moído influenciou negativamente no teor de PB das silagens, causando uma redução na PB em função do aumento da proporção de milho moído adicionado a massa ensilada (Figura 1).

Os maiores resultados de PB observados no presente estudo foram menores que os descritos por Barreiros (2008), que obteve 25,89 % para silagem de gliricídia *in natura*. Porém, foram semelhantes aos relatados por Chagas et al. (2006), que relataram 19,09 % para o mesmo tipo de silagem.

A silagem com maior adição de milho moído foi a que revelou menor teor de PB com 13,10 %. Entretanto, esse valor ainda está acima de 7 % que é considerado o valor mínimo recomendado pra ruminantes (CABRAL JUNIOR et al., 2006).

Estas alterações constatadas no nível de PB das silagens, em função do aumento da proporção de milho moído adicionado, poderiam ser explicadas, caso fossem observados diferenças nos teores de N-NH₃ que apontassem uma variação na degradação proteica em função de cada tratamento. No entanto, os valores de N-NH₃ não apresentaram diferença significativa ($P>0,05$) em razão do tratamento, obtendo uma média de 4,36 % do NT.

Segundo Guim et al., (2004) esse valor de N-NH₃/NT está dentro do limite considerado aceitável, uma vez que nenhuma das silagens apresentou valores superiores a 6%. Este resultado é bastante desejado, pois demonstra que não ocorreu uma proteólise intensa.

Dessa forma, a tendência de redução na PB em função do aumento da proporção de milho moído na silagem do presente estudo, está mais relacionada ao aumento na participação desse componente na composição da silagem, uma vez que, ele possui um valor de PB muito menor que o da glicíndia, acarretando na redução do valor final de proteína da silagem.

Os resultados de N-NH₃ estão relacionados aos encontrados para pH, pois de acordo com Amaral et al., (2007) além de ser empregado como parâmetro na qualificação do processo de ensilagem, ele é um dos fatores determinantes no crescimento e sobrevivência dos micro-organismos presentes na silagem.

A redução no pH ocorre em função dos ácidos orgânicos decorrentes da fermentação, os quais promovem a inibição do crescimento de micro-organismos indesejáveis como as bactérias do gênero *Clostridium*, que são vinculados a degradação da silagem.

Por sua vez, os valores de pH no presente estudo estão bem próximos da faixa de 3,7 a 4,2 que conforme França et al., (2011) são os valores de um material bem preservado. Observou-se diferença significativa entre os tratamentos ($P<0,05$) com média de 4,3, onde o maior valor observado foi 4,35 para o tratamento sem aditivo e o menor 4,23 para o tratamento com 12 % de aditivo.

O teor de AL revelou diferença significativa ($P<0,05$) entre os tratamentos, sendo que os tratamentos sem milho e com adição de 6% e 12% não foram estatisticamente diferentes entre si ($P>0,05$) e obtiveram os maiores teores de AL 5,89; 5,67 e 5,75 % respectivamente. Já os que apresentaram os menores valores e diferença dos demais tratamentos foram os que continham 18%, 24% e 30% de milho moído com valores de 4,83 %, 3,43% e 2,60%, respectivamente.

Verificou-se na figura 1, que a adição do milho moído em proporções superiores a 12 % da MS, resultou em redução do teor de ácido láctico das silagens. Este fato pode ter favorecido a ocorrência de fermentações indesejáveis que resultariam na formação de outros ácidos orgânicos que não o láctico, o que pode afetar a qualidade final da silagem, tornando necessários estudos mais aprofundados do perfil fermentativo dessas silagens.

4. CONCLUSÃO

A adição de diferentes proporções de milho moído alterou os parâmetros bromatológicos e fermentativos da silagem de gliricídia.

Conclui-se, que de acordo com resultados encontrados para os parâmetros avaliados no presente estudo, não recomenda-se a adição de milho moído na silagem de gliricídia.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, R. C. DO; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R.; et al. Características fermentativas e químicas de silagens de capim-marandu produzidas com quatro pressões de compactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 3, p. 532-539, 2007.

BARREIROS, D. C. **Composição bromatológica da silagem de gliricídia**. 2001. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, 2008.

CABRAL, JR. C. R.; SILVA D. S. da, MEDEIROS, A. N. de; et al. Digestibilidade in vitro da matéria seca de silagens de cana-de-açúcar Aditivadas com gliricidia. In: IV Congresso Nordestino de Produção Animal, Petrolina, 2006. **Anais...** Petrolina, PE 2006. CD-ROM

CHAGAS, E. C. DE O.; ARAÚJO, G. G. L. DE; MOREIRA, J. N.; et al. Composição química e ph de silagens de forrageiras nativas e adaptadas ao semi-árido. In: IV Congresso Nordestino de Produção Animal, Petrolina, 2006. Petrolina, PE. **Anais...** Petrolina, 2006. CD-ROM

COSTA, B. M. da; SANTOS, I. C. V.; OLIVEIRA, G. J. C. de; et al. Avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp por ovinos. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 221, p. 33-41, 2009.

DRUMOND, M. A.; MORGADO, L. B. Espécies arbóreas alternativas para sistemas agroflorestais no semi-árido brasileiro. **Agrossilvicultura**, v. 1, n. 1, p. 43-50, 2004.

FRANÇA, A. F. de S.; OLIVEIRA, R. de P.; RODRIGUES, J. A. S. Características fermentativas da silagem de híbridos de sorgo sob doses de nitrogênio. **Ciência Animal Brasileira**, [S.l.], v. 12, n. 3, p. 383-391, set. 2011. ISSN 1809-6891. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/540/9653>>. Acesso em: 07 Mai. 2014.

GUIM, A.; PIMENTA FILHO, E. C.; SOUSA, M. F. de; et al. Padrão de fermentação e composição químico-bromatológica de silagens de Jitirana Lisa (*Ipomoea glabra* Choisy) e Jitirana Peluda (*Jacquemontia asarifolia* L. B. Smith) fresca e emurchecidas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2214-2223, 2004.

KUNG JUNIOR, L.; STOKES, M. R.; LIN, C. J. Silage Additives. In: BuxT et al. **Silage Science and Technology**. Madison, Wisconsin, USA. N. 42, p. 305-347, 2003.

NOGUEIRA, A. R. DE; SOUZA, G. B. DE. **Manual de Laboratórios: Solo, Água, Nutrição Animal e Alimentos**. São Carlos, SP. Embrapa Pecuária Sudeste, p. 277-281, 2005.

PAZIANI, S. F. Cultivares de milho para silagem. Encontro Regional sobre tecnologias de produção de milho e soja. **Nucleus**, Edição especial, Pindorama, SP, p. 15-27, 2009.

SAS. **SAS Software**. Version 9.1. Cary, North Carolina: SAS Institute Inc., 1999.

SILVA, L. F. **Substituição do concentrado por níveis crescentes de silagem de gliricídia na alimentação de cordeiros**. 2012. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2012.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A .C. **Análise de Alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3. ed. Viçosa, MG: UFV, p. 235, 2002.

SOUZA, G. B. DE; NOGUEIRA, A. R. DE A.; SUMI, L. M.; et al. Método alternativo para a determinação de fibra em detergente neutro e detergente ácido. **Embrapa Pecuária Sudeste**. São Carlos, SP. Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa, n. 4, p. 21, 1999.