



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS**  
**DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**SHIRLENNE FERREIRA SILVA**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICO-  
BROMATOLÓGICA E CURVA DE DESIDRATAÇÃO DA *Gliricídia sepium***

**FORTALEZA**

**2015**

**SHIRLENNE FERREIRA SILVA**

**CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICO-  
BROMATOLÓGICA E CURVA DE DESIDRATAÇÃO DA *Gliricídia sepium***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia. Área de concentração: Nutrição animal e Forragicultura.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Socorro de Souza Carneiro.

**FORTALEZA**

**2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca de Ciências e Tecnologia

---

S583c Silva, Shirlenne Ferreira.  
Características agronômicas, composição químico-bromatológica e curva de desidratação da *Gliricidia sepium* / Shirlenne Ferreira Silva. – 2015.  
54 f.: il., color. enc.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Zootecnia, Mestrado em Zootecnia, Fortaleza, 2015.  
Área de Concentração: Forragicultura e Nutrição Animal.  
Orientação: Profa. Dra. Maria Socorro de Souza Carneiro.

1. *Gliricidia sepium*. 2. Leguminosa. 3. Região seminária. I. Título.

---

CDD 636.08

SHIRLENNE FERREIRA SILVA

CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICO-  
BROMATOLÓGICA E CURVA DE DESIDRATAÇÃO DA *Gliricídia sepium*

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Zootecnia. Área de concentração: Nutrição animal e forragicultura.

Aprovada em: 26/01/2015

BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dr.ª Maria Socorro de Souza Carneiro

Universidade Federal do Ceará (UFC)

  
Prof.ª Dr.ª Elzânia Sales Pereira

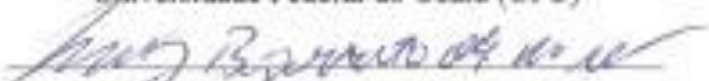
Universidade Federal do Ceará (UFC)

  
Prof.ª Dr.ª Ricardo Loiola Edvan

Universidade Federal do Piauí (UFPI)

  
Prof.ª Dr.ª Andréa Pereira Pinto

Universidade Federal do Ceará (UFC)

  
Dr. Luiz Barreto de Moraes Neto

Integral Mix

## *CANÇÃO DA VIDA*

“Pai querido obrigado pelos planos,  
Grandes sonhos, especiais pra mim.  
Tu me guias nos caminhos desta vida.  
Ao Teu lado nada faltará.

Eu Te amo mais que tudo.  
Quando forte, quando fraco,  
Ao meu lado estás.  
Agradeço Pai querido,  
Por ligar a nossa vida  
Em um só coração.

Pai querido obrigado pelos planos,  
Grandes sonhos, especiais pra mim.  
Tu me guias nos caminhos desta vida.  
Ao Teu lado nada faltará.

Eu Te amo mais que tudo.  
Quando fraco, Tua força  
Nunca falhará.  
Por Tua graça, Pai, imploro  
Transformar a minha vida  
Em uma canção”.

Lineu Formighieri Soares

*Ao meu Amado e Eterno Deus.*

*Ofereço.*

*À minha mãe Maria José, minha irmã Cidilene Ferreira, meus irmãos e sobrinhos, e ao meu namorado Kássio Felipe.*

*Dedico.*

## AGRADECIMENTOS

Àquele que é digno de toda honra e toda glória. Louvado seja Deus Pai, Deus Filho e Deus Espírito Santo, pela vida, saúde, força e todo o amor que tem por mim, mesmo sem eu merecer. Obrigada Senhor da minha vida, por tudo que realizaste em mim!!!

À minha mãe Maria José Ferreira, pela dedicação incondicional, exemplo de fé, humildade e trabalho. Obrigada mãezinha querida, por me mostrar que tudo é possível àquele que crer!

À minha irmã querida Cidilene Ferreira, por estar comigo nessa caminhada até o fim, me apoiando, aconselhando e sendo sempre o “meu lado mais forte”. Aos meus irmãos, pelo respeito e cuidado: Luís Carlos, João Paulo, Marcos Antônio, José e Manoel Alcirene. Aos meus sobrinhos e sobrinhas por me ajudarem a continuar: Maria Gabriella, Isabelly Cristiny, Luís Fernando, Raul Kenysson, Marcos Heron, Sabrina e Lara Fernanda. Aos meus tios amados e tão carinhosos: Diar Ferreira e Maria das Graças. Ao meu namorado Kássio Felipe, pela paciência e respeito, sendo meu companheiro e amigo em todos os momentos necessários.

Agradeço a Deus pela honra de ser orientada pela minha “*Amada Mestre*” professora Socorro Carneiro. Estas poucas palavras não são o suficiente para agradecer-lá por todo o cuidado, carinho, ensinamentos e confiança dirigidos a mim. Sendo que estes, por inúmeras vezes, ultrapassaram as paredes da universidade e alcançaram dimensões muito maiores. Somente Deus, querida mestre para recompensá-la por TUDO que você representa para mim. O que posso dizer é Muito Obrigada!

Ao professor Ricardo Loiola Edvan, que de forma solícita, paciente e bondosa me auxiliou na parte estatística dos meus dados, me orientando e ajudando na organização do meu trabalho. E muito mais do que isso, me fez admirá-lo pela sua postura profissional e paciência ao lidar com as diversas situações da vida docente.

Pela colaboração e contribuição da professora Elzânia Sales Pereira neste trabalho, em todos os dias em que estive no Laboratório de Nutrição Animal (LANA-UFC), escutando seus conselhos e dicas. Por estar sempre disposta a transmitir os conhecimentos adquiridos durante toda a sua vida acadêmica, sendo zelosa e organizada pelo bem da ciência.

À professora Andréa Pereira Pinto e ao Drº. Luíz Barreto de Moraes Neto pela participação na banca, cujas valiosas correções e sugestões contribuíram para o enriquecimento e melhoria deste trabalho.

Pelos “Anjos enviados” ao longo de toda essa caminhada para me ajudarem, seja com palavras de conforto em momentos difíceis, com um telefonema no meio da noite, pelas mensagens e orações, como também por todas as portas abertas que me abrigaram toda vez que eu precisei de um lar: Maria José, Cidilene Ferreira, Fátima Oliveira, Dona Zequinha, Débora Carvalho, Margarida Souza, Roseane Maria, Regina Magalhães, Marlete Mendes, Raniel Lustosa, Socorro Costa, Simone Mendes, Rodrigo Alves, Leane Veras, Elayne Cristina, Kássio Felipe, Déborah Praciano, Alex Miranda, Mônica Miranda e Márcia Medeiros.

Pela alegria de passar dias e noites no LANA com a “Dona Rose” (Roseane). Obrigada querida amiga, por tornar todas as noites e dias intensos de trabalho e pesquisa mais felizes com sua alegria, descontração e também pelo seu profissionalismo. Nesse mesma situação incluo Regina Maria, companheira de mestrado, de plantões no LANA e de tantas lutas e batalhas. Amiga, essa conquista também é sua! Muito obrigada por me ajudar sempre que precisei e também quando pensei que não precisava.

Pelos companheiros de pesquisa que me ajudaram bastante neste trabalho: Gleyson Silveira, pela admirável conduta dedicada, profissional e sempre disposto a ajudar. Esse trabalho ficaria mais difícil sem a sua ajuda, obrigada amigo. À Janiele Coutinho, por me auxiliar no experimento a campo, à colaboração de Alcides Castro pela paciência e auxílio em hora oportuna e a Daiane Rodrigues, cuja companhia valiosa tornou essa reta final menos solitária.

Aos bolsistas que me auxiliaram no campo e laboratório: Eranildo Brasil, Theyson Duarte, Lucas Freitas, João Lucas, Eduardo e Virgínia Lima, que desde o início me apoiaram. Aos colegas da pós-graduação: Kássia Moreira, Rebeca Cruz, Manu Oliveira, Marcílio Frota, Alano Luna, Daniel Chaves, Gilmário Gomes, Rafael Furtado e Mirlanda Vasconcelos, pela troca de experiências e conhecimentos que só me fizeram crescer profissionalmente.

A todos os meus irmãos em Cristo que oraram por mim desde o início dessa jornada, separando um tempo da sua vida para intercederem por mim. Saibam que suas orações foram ouvidas, o Senhor respondeu. Minha eterna gratidão a todos vocês.

Ao trio da forragem: Regina Magalhães, Leane Veras e Elayne Cristina, pelos momentos de estudos, de choros, dificuldades e risos que passamos juntas.

Ao meu amigo e sempre orientador Raniel Lustosa de Moura, pela oportunidade e desafio cumprido: Valeu muito a pena!



À coordenação da Pós-graduação: Magno Cândido, Francisca Bezerra e ao chefe do departamento de Zootecnia professor Ednardo Rodrigues.

À Universidade Federal do Ceará pela oportunidade maravilhosa de fazer parte do quadro de alunos desta instituição de excelente ensino e referência!

À CAPES pela concessão da bolsa de estudos, e à toda a minha família e amigos que torceram por mim, seja em pensamento, palavra e oração, meus sinceros agradecimentos.

**AGRADEÇO A DEUS, POR ESTAR AGRADECIDA!**

## SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS .....	11
LISTA DE FIGURAS.....	12
LISTA DE SÍMBOLOS E ABREVIATURAS.....	13
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>

### **CAPÍTULO I- REFERENCIAL TEÓRICO**

1. Considerações sobre a <i>Gliricídia sepium</i> .....	17
2. Manejo, produção e composição químico-bromatológica da gliricídia.....	18
3. Estações do ano e a influência dos fatores climáticos no crescimento e produção das plantas forrageiras.....	20
4. Radiação solar.....	21
5. Temperatura.....	22
6. Precipitação pluviométrica.....	24
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>

### **CAPÍTULO II – CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICO-BROMATOLÓGICA E CURVA DE DESIDRATAÇÃO DA *Gliricídia sepium***

RESUMO.....	32
ABSTRACT.....	34
1. INTRODUÇÃO.....	36
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	37
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
4. CONCLUSÕES.....	52
5. REFERÊNCIAS.....	53
<b>ANEXO.....</b>	<b>55</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1-</b>	Características químicas referentes ao solo da área experimental.....	37
<b>Tabela 2-</b>	Condições climáticas no dia da determinação da curva de desidratação da <i>Gliricídia sepium</i> cultivada em diferentes alturas de corte.....	40
<b>Tabela 3-</b>	Características agronômicas da <i>Gliricídia sepium</i> de acordo com épocas do ano.....	42
<b>Tabela 4-</b>	Variáveis de produção e crescimento da <i>Gliricídia sepium</i> de acordo com a altura residual.....	44
<b>Tabela 5-</b>	Valores médios de diferentes épocas do ano em relação à altura residual para fibra em detergente neutro, proteína bruta e matéria orgânica.....	45
<b>Tabela 6-</b>	Valores médios de matéria seca, matéria mineral, fibra em detergente ácido e extrato etéreo da <i>Gliricídia sepium</i> cultivada em três alturas residuais.....	46
<b>Tabela 7-</b>	Valores médios de matéria seca, matéria mineral, fibra em detergente ácido e extrato etéreo da <i>Gliricídia sepium</i> de acordo com a época do ano.....	47
<b>ANEXO</b>		
<b>Tabela A01</b>	Resumo do quadro de análise de variância e valores de quadrado médio das características agronômicas da <i>Gliricídia sepium</i> cultivada em três alturas residuais em diferentes épocas do ano.....	55
<b>Tabela A02</b>	Resumo do quadro de análise de variância e valores de quadrado médio das análises químico-bromatológicas da <i>Gliricídia sepium</i> cultivada em três alturas de resíduo em diferentes épocas do ano.....	55

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1-</b>	Temperatura mínima, média e máxima (médias mensais) durante o período experimental (2013-2014) em Fortaleza-CE.....	37
<b>Figura 2-</b>	Distribuição da precipitação diária durante o período experimental (2013-2014) em Fortaleza-CE.....	38
<b>Figura 3-</b>	Distribuição da insolação mínima, média e máxima (médias mensais) registradas durante o período experimental (2013-2014) em Fortaleza-CE.....	38
<b>Figura 4-</b>	Medição do Índice de área foliar da gliricídia através do método dos quadrados.....	39
<b>Figura 5-</b>	Valores médios de matéria seca (MS) da <i>Gliricídia sepium</i> cultivada em diferentes alturas de resíduo sob o tempo de desidratação.....	48
<b>Figura 6-</b>	Valores médios de proteína bruta (PB) da <i>Gliricídia sepium</i> cultivada em diferentes alturas de resíduo sob o tempo de desidratação.....	50

## LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

Al	Alumínio
°C	Grau Celsius
Ca	Cálcio
CE	Ceará
Cm	Centímetro
CP	Crescimento da planta
CV	Coefficiente de variação
DB	Diâmetro dos brotos
DC	Diâmetro do caule
EE	Extrato etéreo
EPM	Erro-padrão da média
FDA	Fibra em detergente ácido
FDN	Fibra em detergente neutro
F. V	Fonte de variação
G	Gramas
H	Hora
H <sub>2</sub> O	Água
IAF	Índice de área foliar
K	Potássio
Kg.ha <sup>-1</sup>	Kilograma por hectare
M	Metro
Max	Máxima
Med	Média
Min	Mínima
MFFT	Massa fresca de forragem total
Mm	Milímetro
Mg	Magnésio
Mg.dm <sup>-3</sup>	Miligramas por decímetro cúbico
MM	Matéria mineral
MS	Matéria seca

MSFT	Massa seca de forragem total
Na	Sódio
n.s	Não significativo
%	Porcentagem
P	Fósforo
Na	Sódio
n.s	Não significativo
%	Porcentagem
P	Fósforo
PB	Proteína bruta
T	Temperatura
t.ha <sup>-1</sup>	Toneladas por hectare
UFC	Universidade Federal do Ceará
UR	Umidade relativa do ar
*	Significativo
V(m.s <sup>-1</sup> )	Velocidade do vento

## 1. INTRODUÇÃO

A busca pela obtenção de forrageiras produtivas, com bom valor nutritivo e resistentes às oscilações climáticas da região em que será cultivada, tem sido um grande desafio, já que a produção de forragem é dependente de fatores ambientais. A irregularidade na precipitação que ocorre no semiárido Nordeste do Brasil exerce forte efeito sobre as plantas, provocando alterações na sua morfologia, limitando a produção e a qualidade das forrageiras.

A utilização de leguminosas que sejam resistentes e adaptadas às condições do semiárido é uma realidade presente, tanto pela contribuição no fornecimento de nitrogênio para o solo, como a melhoria na qualidade da dieta dos animais em termos protéicos. Nesse sentido, a *Gliricídia sepium*, leguminosa originária do México e difundida em boa parte da América Latina, se aplica nessas características, pois apresenta rápido crescimento, resistência à seca, alta capacidade de rebrota e elevado teor protéico (DRUMOND FILHO e CARVALHO, 1999).

Por apresentar usos múltiplos e ser de fácil estabelecimento, a gliricídia é utilizada no Brasil para diversos fins. Muitos produtores além de utilizá-la como alimento para os animais, fazem uso desta planta como mourão vivo, adubo verde, componente em sistemas silvipastoris para melhoria do solo, e em consórcio com outras culturas.

Devido à inclinação do eixo de rotação da Terra, há variações na quantidade de luz nas regiões do planeta ao longo do ano. Essa variação de luz define as estações (outono, inverno, primavera e verão) apresentando dias e noites longos ou curtos, exercendo influência direta sobre o desenvolvimento e conseqüentemente sobre o crescimento das plantas.

A produção de forragem nos trópicos é estacional, tanto em quantidade quanto em qualidade, sendo que a qualidade da forrageira sofre alterações à medida que a planta amadurece, e geralmente coincide com o início da estação seca. As alterações que ocorrem na planta provocam modificações em sua composição bromatológica, resultando em aumentos nos teores de fibra, lignina e redução no teor protéico.

É de fundamental importância o conhecimento do manejo correto aplicado à gliricídia em condições de sequeiro em diferentes épocas do ano, baseado nisso será possível fazer um melhor aproveitamento do seu potencial e benefícios. O objetivo deste trabalho foi avaliar as características agrônômicas, e a composição químico-bromatológica da *Gliricídia sepium* sob diferentes alturas de resíduo em relação às estações do ano.

---

**CAPÍTULO I**  
**REFERENCIAL TEÓRICO**



## 1. Considerações sobre a *Gliricídia sepium*

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

A *Gliricídia sepium* é uma planta perene, pertencente à família Leguminosae, que se reproduz tanto de forma sexuada (através de sementes) como de forma assexuada (através de estacas). Segundo dados da National Academy Sciences (1980) possui o porte arbóreo com crescimento cespitoso, chegando a alturas que variam de 12 a 15 metros de altura, com diâmetros de até 30 cm.

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

Contudo, apresenta melhor desenvolvimento com precipitação anual entre 1.500 e 2.000 mm e estação seca definida. Atenção especial deve ser dada ao fato que a planta não resiste a geadas, com limites de temperaturas mínimas de 14 a 20° C e a máximas temperaturas de 34 a 41 ° C, ficando em uma faixa de conforto de 22 a 28° C (KAIBAIJA e SMITH, 1989; LITTLE 1983).

No que se refere a solos, embora cresça em vários tipos, essa planta apresenta tolerância a solos com má drenagem, compactados, de baixa fertilidade, porém, não se desenvolve em solos muito alcalinos, mas apresenta tolerância a solos ácidos com pH que varia de 4,3 a 5,0 (HUGHES, 1987).

No Brasil, o conhecimento e uso da gliricídia são recentes, mas alguns resultados das pesquisas realizadas com essa leguminosa têm despertado a atenção dos produtores. A maioria dos trabalhos realizados com essa leguminosa foram na região Nordeste, nas áreas de

adubação verde, forragicultura e alimentação animal (RANGEL, 2006; RANGEL et al., 2008; COSTA et al., 2009).

Para as condições do semiárido do Nordeste do Brasil existem recomendações de uso da gliricídia na forma de bancos de proteína, em consórcio com palma, milho e feijão, de cercas vivas forrageiras, e ainda como forragem conservada sob as formas de feno e silagem (CARVALHO et al., 2006).

Outra importante estratégia de uso da gliricídia é o seu cultivo em alamedas em consórcio com gramíneas para pastejo direto (RANGEL et al., 2011), desenvolvida para as condições dos tabuleiros costeiros do nordeste, mas pode ser uma opção de estudo para ser utilizada em áreas do semiárido.

## **2. Manejo, produção e composição químico-bromatológica da Gliricídia**

Uma das características marcantes da gliricídia é sua alta capacidade de rebrota, favorecida pelas suas raízes profundas, grande resistência a cortes periódicos e altos valores de proteína bruta. Sendo assim, ela consegue recompor toda a sua parte aérea em torno de quatro meses após o corte, condicionada pela fertilidade do solo e distribuição pluviométrica da região (BARRETO et al., 2004).

Vale salientar que as suas raízes associam-se com as bactérias do gênero *Rhizobium*, e por simbiose originam vários nódulos, responsáveis pela fixação de nitrogênio. Essa característica lhe permite a melhoria na qualidade e estrutura do solo, beneficiando o ambiente de pastagem (DRUMOND e CARVALHO FILHO, 1999; FRANCO, 1988).

Dependendo das condições do solo, da idade da planta e do regime de chuvas, a gliricídia apresenta valores de proteína bruta em torno de 20 a 30%, de fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido por volta de 53 e 33%, respectivamente (CAMERO 1994; GÓMEZ et al., 1995).

Hurtato et al. (2012) avaliando a composição bromatológica da planta inteira encontraram valores de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral em torno de: 27,5%; 27,5%; 3,5%; e 13, 1% respectivamente. Costa et al. (2009) avaliando somente as folhas de gliricídia encontraram valores de PB de 24,11; Ca 0,90; P 0,16; respectivamente.

Para a região semiárida existem recomendações de uso da gliricídia na forma de banco de proteína, em consórcio com palma, milho e feijão, cercas vivas e como forma de feno e silagem. Outra importante forma de uso da gliricídia é o cultivo em alamedas em

consórcio com gramíneas para pastejo (CARVALHO FILHO et al., 1997; RANGEL et al., 2010).

Um fator que pode influenciar a produtividade da cultura é a idade ao primeiro corte. De acordo com Souza Sobrinho et al. (2005) em forrageiras perenes os diferentes cortes realizados durante as avaliações, geralmente superiores a um ano, podem ser utilizados como variação para seleção de plantas forrageiras com menor estacionalidade de produção, o que comprova a importância de se aferir as plantas em diferentes períodos.

Em um sistema de manejo de corte de gliricídia recomenda-se deixar as plantas se desenvolverem durante o primeiro ano sem efetuar cortes, permitindo um bom enraizamento, dando para a planta boa capacidade de suportar corte periódicos da sua parte aérea, por longo período de tempo (BARRETO et al., 2004). Para Ella et al. (1991) tanto a Gliricídia quanto a Leucena apresentaram respostas positivas quando o aumento da idade ao primeiro corte, produzindo maior quantidade de biomassa tanto no primeiro corte como nos cortes subsequentes.

A gliricídia tem sido plantada em propriedades rurais do Agreste paraibano graças à sua alta capacidade de produzir biomassa em condições de baixa disponibilidade hídrica e favorecer a estrutura do solo. Quando cultivada em faixas com espaçamento 3 m x 1 m (3.333 plantas m<sup>-2</sup>), com cortes realizados um ano após o plantio e a 50 cm do solo, com intervalos variando de 3 a 5 meses, a gliricídia apresentou biomassa seca em torno de 5.800 Kg. ha<sup>-1</sup> na média de 4 anos. Embora a gliricídia seja resistente a períodos de seca, quando cultivada em condições em que ocorre alta precipitação, observa-se um aumento em sua produtividade (BARRETO e FERNANDES 2001; MARIN et al., 2006).

Ella et al. (1989), avaliando a produção forrageira da gliricídia em duas épocas do ano (seca e chuvosa) e com duas frequências de corte, obtiveram uma produção média de matéria seca de 7,7 t.ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. Estes autores constataram que as produções relacionaram-se positivamente com a precipitação, e que a produção de folha e caule foi positivamente relacionada com a densidade e com o intervalo entre cortes.

Edvan (2013) concluiu que o manejo de corte influencia o crescimento e a produção de massa de forragem da gliricídia. Esse mesmo autor relata que a intensidade de corte 90 cm proporciona melhores taxas de crescimentos e juntamente com uma frequência de corte de 90 dias há uma maior produção de forragem da gliricídia.

Quando em consórcio com outras culturas a gliricídia não apresenta competição com as plantas além de melhorar a qualidade do solo. Kimaro et al. (2007), Beedy et al. (2010) e Barreto et al. (2012) analisando o desempenho produtivo da gliricídia em associação com o milho, verificaram que a planta apresentou boa produtividade sem competir com as plantas de milho, além de melhorar a estrutura do solo e ajudar no aumento da produtividade dos grãos de milho.

Do mesmo modo, Marin et al. (2006) avaliando a produção e a composição química do milho plantado entre fileiras de gliricídia, observaram que o milho produziu mais grãos e acumulou mais nutrientes quando plantado próximo às fileiras de gliricídia, evidenciando o potencial dessa leguminosa na melhoria da qualidade do solo e consequentemente das culturas produzidas nele.

Barreto e Fernandes (2010) concluíram que cortes realizados até 50 cm de altura e frequência de dois meses causaram maiores danos ao desenvolvimento das plantas e que à medida que a frequência de corte foi aumentada para três ou quatro meses, a altura influenciou muito pouco na produção de biomassa aérea da planta. Nesse caso, a maior produção de biomassa foi obtida com a frequência de corte de quatro meses, no entanto, se pode utilizar a frequência de três meses visando atender algum interesse específico.

### **3. As estações do ano e a influência dos fatores climáticos no crescimento e produção das plantas forrageiras.**

No decurso de um ano, a terra faz um giro ao redor do Sol, em um movimento denominado “translação”, ao longo de sua órbita o planeta assume quatro posições características, que determinam o início de cada estação do ano: dois solstícios (inverno e verão) e dois equinócios (outono e primavera), (BERGAMASHI, 2007).

Segundo Severino (2007) em decorrência da mudança de posição da Terra, em relação ao Sol, a incidência da radiação solar sobre o planeta altera seu ângulo, conforme sua posição, neste momento, o interesse se prende à variação na duração dos dias (fotoperíodo) e seus efeitos sobre as plantas, em termos de processos fotomorfogênicos. O autor relata que no hemisfério sul, nos dois equinócios (outono e primavera) o fotoperíodo tem 12 horas em todas as latitudes, já nos dois solstícios (inverno e verão) a duração do dia atinge seu valor extremo, sendo máximo no verão, com dias longos e mínimo no inverno com dias mais curtos.

Do ponto de vista agrônomo, o maior interesse pelo estudo das variações climáticas que ocorrem nas estações do ano, decorre das respostas de muitas espécies importantes à variação na duração do dia, afetando fortemente todo o desenvolvimento fenológico das plantas (BERGAMASHI, 2007).

Para Pedreira et al. (1988) as respostas biológicas que atuam na adaptação, sobrevivência e crescimento das plantas são função direta dos efeitos das variáveis ambientais, tais como temperatura, luminosidade, umidade, disponibilidade de água e fertilidade do solo. Balsalobre et al. (2003) relataram que a produção de forragem é dependente de fatores climáticos, de solo e também da interação entre animal e planta. Nas leguminosas tropicais, temperaturas elevadas, boa pluviosidade e fertilidade do solo corrigida, resultam em altas produções (QUADROS, 2010).

Os fatores ambientais exercem influência na distribuição territorial das plantas forrageiras, os efeitos são refletidos na taxa de crescimento, no desenvolvimento, na produção e na qualidade da forragem por meio de mudanças nos processos fisiológicos. Para Buxton e Fales (1994) muitos fatores influenciam o desenvolvimento fisiológico das espécies forrageiras, nesse momento atenção maior será dada à radiação solar, temperatura e precipitação pluviométrica.

#### **4. Radiação solar**

A fonte primária de energia que mantém os seres que habitam o planeta é a luz solar e por meio da fotossíntese as plantas convertem a energia solar em energia química. Um dos fatores abióticos fundamentais para o crescimento das plantas é a radiação solar (DEMETRÍADES-SHADH et al., 1992).

Segundo Lemaire e Chapman (1996) a fotossíntese é o processo onde o dióxido de carbono é combinado com água e convertido em carboidratos com a utilização da energia solar. Pode-se analisar a produção de uma cultura através da relação entre a radiação solar capturada e a taxa de produção de massa seca, conhecida como eficiência do uso da radiação (MONTHEITH, 1977).

A quantidade e intensidade da energia solar é um fator limitante na produção das plantas, sendo sua utilização restringida por outros fatores como baixas temperaturas, restrição de água e carências nutricionais do solo, sendo que estas executam papel fundamental no desenvolvimento morfológico das plantas. Esses fatores em condições

favoráveis maximizam a produção de forragem à medida que há uma maior eficiência e utilização da energia luminosa pelas folhas (COOPER e TAINTON, 1968; ROCHA, 1991).

O índice de área foliar (IAF) da cultura é dependente da radiação incidente, da posição solar, tamanho da folha, arranjo espacial da parte aérea, época do ano e nebulosidade. Porém, se o IAF for muito alto, a produção de matéria seca não acompanhará, pois haverá grande quantidade de folhas basais sombreadas e folhas velhas menos eficientes fotossinteticamente (VARLET-GRANCHER et al., 1989; ROCHA, 1991).

De acordo com Brougham (1956) há uma relação entre a interceptação luminosa e o IAF. Para Lemaire (2001) a redução do IAF e, conseqüentemente a redução da interceptação luminosa, reduz a fotossíntese prejudicando a produção de forragem e o crescimento da forrageira. Anslow (1966) relata a influência que a luz apresenta sobre o crescimento das plantas, pode ser considerada sob os aspectos da duração dos intervalos de iluminação (fotoperíodo) e a intensidade luminosa.

Em fotoperíodos longos há uma maior quantidade da forragem por causa da maior atividade fotossintética. O fotoperíodo pode influenciar as plantas alterando as taxas de expansão foliar, produção de matéria seca e duração da fase reprodutiva, longos fotoperíodos resultam em uma maior produção de forragem porque há um aumento da taxa fotossintética (HAY, 1990; BUXTON E FALES, 1994; QUADROS, 2010). Santos et al. (2014) estudando a influência da radiação solar na produção de matéria seca de gramíneas em sistema silvipastoril observaram menor produção de matéria seca à medida que a radiação solar diminuiu com a presença de árvores.

## **5. Temperatura**

A temperatura varia de acordo com as estações do ano e influencia o crescimento das plantas e sua distribuição pode interferir na fisiologia e nos processos de absorção e translocação de nutrientes. Interferindo, também, na velocidade das reações químicas, influenciando a eficiência fotossintética, e refletindo na taxa de alongamento foliar (DA SILVA, 1995; RODRIGUES, 2004).

A temperatura é um dos fatores abióticos mais importantes que determinam a distribuição, a adaptabilidade e a produtividade das forrageiras nas regiões tropicais. De acordo com Parsons e Chapman (2000) o maior determinante do crescimento da folha é a temperatura, influenciando as taxas de aparecimento e de alongamento.

O crescimento de uma planta é interrompido após a temperatura cair abaixo de um valor mínimo ou exceder a um valor máximo (ROCHA, 1991). Para toda planta existe um valor ótimo na qual a planta tem um maior crescimento (RODRIGUES, 2004). As espécies forrageiras tropicais apresentam uma maior tolerância a temperaturas altas e menor tolerância a temperaturas baixas do que as espécies de clima temperado.

Espécies forrageiras tropicais tem um crescimento ótimo na faixa de temperatura entre 25-35 °C e seu crescimento cessa sob temperatura entre 10-15 °C (COOPER e TAINTON, 1968). As taxas de crescimento e acúmulo de matéria seca irão variar com a variação da temperatura, pois as vias metabólicas são catalisadas por enzimas, que tem sua ação afetada pela temperatura (QUADROS, 2010).

Em temperaturas muito baixas há uma redução no crescimento devido à diminuição na assimilação de CO<sub>2</sub>. A temperatura exerce um forte efeito sobre a estacionalidade na produção de forragem, por causa do comprometimento da capacidade fotossintética da planta. No entanto, em plantas forrageiras tropicais o estresse da planta por temperaturas altas é menos frequente quando comparada com temperaturas baixas. Essas plantas em temperaturas abaixo de 15 °C apresentam uma redução da atividade fotossintética, causando variações na produção (HODGSON, 1990; SILVA, 1995).

A temperatura da planta é resultado da interação entre ambiente e planta, sendo influenciada por fatores como densidade do fluxo de radiação, calor de condução, convecção e latente, bem como por aspectos morfofisiológicos das plantas. Temperaturas altas levam a planta à um rápido crescimento e desenvolvimento do caule, aumentam o teor dos componentes da parede celular e, conseqüentemente, aumentam a participação desses componentes na matéria seca total da planta (BUXTON e FALES, 1994; RODRIGUES, 2004).

Segundo Rocha (2001) a temperatura afeta o crescimento da planta através do seu efeito sobre a divisão e expansão celular. A taxa de aparecimento de folhas é influenciada pela temperatura, pela expansão foliar e pela duração de vida das folhas. Com o aumento da temperatura há um aumento na evapotranspiração e na abertura dos estômatos, aumentando a entrada de CO<sub>2</sub> para a síntese de biomassa (RIBEIRO, 2004).

## 6. Precipitação pluviométrica

Todos os seres vivos dependem de água, sua importância é vital para realizar funções como a fotossíntese. A água exerce papel fundamental no crescimento da planta, uma vez que influencia o alongamento celular, sendo um dos elementos mais importantes que controla a produtividade das pastagens (RODRIGUES e RODRIGUES 1987; PARSONS e CHAPMAN, 2000).

É o maior constituinte das plantas, cerca de 50 % nas espécies lenhosas e de 80 a 95% nas plantas herbáceas, e atua no transporte, deslocamento de solutos, como reagente metabólico, atua na turgescência celular, responsável pela forma e estrutura dos órgãos. Em função do grande número de processos em que a água está envolvida, pode-se crer que ela influencia a quantidade de biomassa acumulada e a sua composição bromatológica (RIBEIRO, 2004; DUARTE, 2012).

A irregularidade na precipitação é um fator limitante no crescimento e produção de matéria seca das plantas nos trópicos e subtropicais, isso devido à estacionalidade, incidência errática e elevado potencial de evaporação de algumas áreas. De acordo com as condições climáticas e edáficas, bem como entre as espécies a necessidade de água varia. A radiação solar, temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento são fatores que afetam a perda de água pela planta (QUADROS, 2010; DUARTE, 2012)

Na região Semiárida embora ocorra pouca variação na temperatura e radiação solar, sendo estes fatores abióticos importantes para o desenvolvimento das plantas, é a irregularidade na precipitação pluviométrica que provoca os maiores danos às plantas cultivadas nessa região. Isso porque na maioria das vezes a precipitação ocorre de forma descontínua, quando as plantações agrícolas não são atingidas pela seca, são atingidas por enxurradas, devido a concentração de chuvas ocorrerem em apenas poucos dias nos meses do período chuvoso (NOY-MEIR, 1973; FERREIRA et al., 2011).

A falta de umidade no solo pode interferir nas relações hídricas, na fisiologia e na morfologia das plantas, podendo causar estresse hídrico favorecido pelas altas temperaturas e limitação na produção de forragem. Essa é uma situação preocupante, já que grande parte das áreas cultiváveis estão sujeitas a veranicos ou a secas prolongadas (ARAÚJO, 2008; AGRITEMPO, 2014).

Segundo Lemaire (2001), pouca água no solo, provoca a redução na absorção de nitrogênio e dificulta a absorção de carbono devido à limitação das trocas gasosas durante o



fechamento dos estômatos, enquanto o nitrogênio reduz a resposta fotossintética por limitação na concentração da clorofila.

A irregularidade na precipitação afeta diretamente a produção de biomassa, devido à baixa taxa fotossintética, causada pela falta de nutrientes, CO<sub>2</sub> e pela distribuição de assimilados dentro da planta (RIBEIRO, 2004). O principal fator limitante é a inibição da fotossíntese, devido à falta de CO<sub>2</sub> causada pelo fechamento dos estômatos (KAISER, 1987).

A quantidade de água absorvida e transportada tem relação direta com a quantidade de energia solar interceptada, sendo que a água não pode ser considerada um recurso para o crescimento das plantas, mas sim uma forma de dissipar o excesso de energia solar recebida pelas folhas e o excesso de temperatura (LEMAIRE, 2001).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRITEMPO. **Sistema de Monitoramento Agrometeorológico**. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br>. Acesso em: 18/12/2014.

ANSLOW, R. C. The rate of appearance of leaves on tillers of the gramineae. **Herbage Abstracts**. v. 36, n. 3, p. 149-155, 1966.

ARAUJO, L. C. **Influência da disponibilidade de água no desenvolvimento de plantas de capim marandu e milho: cultivo solteiro e consorciado**. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz Queiroz. Piracicaba, 97 p, 2008.

BALSALOBRE, M. A. A. et al. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 2003. Piracicaba, SP. **Anais...** Piracicaba, FEALQ, p. 265-296, 2003.

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

BARRETO, A. C.; FERNANDES, M. F. Sistema de cultivo em aléias nos Tabuleiros Costeiros de Sergipe: resultados de pesquisa. Aracaju: **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, 31 p. Documentos 161, 2010.

BARRETO, A.C. et al. Hedgerow pruning frequency effects on soil quality and maize productivity in alley cropping with *Gliricidia sepium* in Northeastern Brazil. **Soil and Tillage Research**, v. 120, n. 120, p.112-120, 2012.

BEEDY, T. L. et al. Impact of *Gliricidia sepium* intercropping on soil organic matter fractions in a maize-based cropping system. **Agriculture, Ecosystems e Environment**. v.3-4, n.138, p. 139–146, 2010.

BERGAMASCHI, H. **Fotoperiodismo**. Agrometeorologia – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/ Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPEL). Pelotas, RS, 2007. Disponível em: [www.ufpel.tche.br/faem/fitotecnia/graduacao/agromet/fotoperiodismo.pdf](http://www.ufpel.tche.br/faem/fitotecnia/graduacao/agromet/fotoperiodismo.pdf)  
Acesso em: 12.01.15

BROUGHAM, R.M. Effects of intensity of defoliation on regrowth of pastures. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.7, n.5, p.377-387, 1956.

BUXTON, T. R.; FALES, F. S. L. Plant environment and quality. IN: FAHEY JR., G. C. (Ed.). Forage quality, evaluation and utilization. **Madison: American Society agronomy**, p. 155-199, 1994.

- CAMERO, L. A. Poró (*Erythrina poeppigiana*) y madero negro (*Gliricidia sepium*) como suplementos protéicos em la producción de leche. **Agroforesteria em las Américas**, v.1, n.1, p.6-8, 1994.
- CARVALHO FILHO, O. M. et al. **Gliricidia sepium**: leguminosa promissora para regiões semi-áridas. Petrolina: EMBRAPA CPATSA, 17 p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 35), 1997.
- CARVALHO, G. M. C. et al. **Produção de feno no semiárido**. Embrapa Meio-Norte. Boletim informativo, 1ª edição, 33p, 2006.
- COOPER, J. P.; TANTON, N. M. Light and temperature requirements for growth of tropical and temperate grasses. **Review article**- Herbage Abstracts, v.38, n. 3, p.167-176, 1968.
- COSTA, B. M. et al. Avaliação de folhas de *Gliricidia sepium* (jacq.) walp por ovinos. **Archivos de Zootecnia** vol. 58, n. 221, p. 33-41, 2009.
- DA SILVA, S.C. Condições edafo-climáticas para a produção de *Panicum* sp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., Piracicaba, 1995. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p.129-146, 1995.
- DEMETRIADES-SHAH, T. H., et al. A note of caution concerning the relationship between cumulated intercepted solar radiation and crop growth. **Agricultural and Forest Meteorology**, v.58, p. 193-202, 1992.
- DRUMOND, M. A., CARVALHO FILHO, O. M. **Introdução e avaliação de Gliricidia sepium na região semi-árida do Nordeste Brasileiro**. In: QUEIRÓZ, M.A. et al. (ed.) Recursos genéticos e melhoramento de plantas para o Nordeste brasileiro. (on line)1999.
- DUARTE, A. L. M. Efeito da água sobre o crescimento e o valor nutritivo das plantas forrageiras. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2012.
- DUQUE, J.A. *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. 1998. Disponível: site Horticulture Department at Purdue web. Disponível em: [www.hort.purdue.edu/newcrop/duke\\_energy/Gliricidia\\_sepium](http://www.hort.purdue.edu/newcrop/duke_energy/Gliricidia_sepium) Acesso em: 12.01.2015.
- EDVAN, R. L. **Crescimento de Gliricidia sepium submetida a diferentes manejos de corte nas condições do Semiárido cearense**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 73 f, 2013.
- ELLA, A. et al. Effect of plant density and cutting frequency on the productivity of four tree legumes. **Tropical Grasslands**, v. 23, n. 1, p. 28-34, 1989.
- ELLA, A.; et al. Effect of age of forage tree legumes at the first cutting on subsequent production. **Tropical Grasslands**, v. 25, p. 275-280, 1991.

FERREIRA V. S. et al. **Análise da importância do projeto garantia-safra na produção de grãos: o caso do Ceará.** [acesso em 04 de fevereiro de 2015]. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/5/1022.pdf>

FRANCO, A. A. **Uso de *Gliricidia sepium* como moirão vivo.** Rio de Janeiro: EMBRAPA-UAPNPBS, (EMBRAPA-UAPNPBS).Comunicado Técnico, n. 3, 5 p. 1988.

GÓMEZ, M. E. et al. **Árboles y arbustos forrajeros utilizados en alimentación animal como fuente protéica.** Cali: CIPAV, 129p, 1995.

HAY, R. K. M. The influence of photoperiod on dry matter production of grasses and cereals. **New Phytologist**, v. 116, p. 223-254, 1990.

HODGSON, J. Grazing management: science into practice. London: **Longman Scientific and Technical**, p.203,1990.

HUGHES, C. E. Biological considerations in designing a seed collection strategy for *Gliricidia sepium*. **Common wealth Forestry Review**, v. 66, n. 1 p. 31-48, 1987.

HURTATO, D. I. et al. Valor nutricional de la morera (*Morus sp.*), matarratón (*Gliricidia sepium*), pasto india (*Panicum máximum*) y arboloco (*Montanoa quadrangularis*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*). **Revista de Veterinária e Zootecnia**, v. 6, n.1, p.56-65, 2012.

KABAJA, E.; SMITH, O. B. Influence of season and age of regrowth on the mineral profile of *Gliricidia sepium* and *Leucaena leucocephala*. **Tropical Agriculture**, v. 66, n. 2, p. 125-128, 1989.

KAISER, W. M. Effect of water deficit on photosynthetic capacity. **Physiology plant**. v.17, p. 142. 1987.

KIMARO, A. A. et al. Nutrient use efficiency and biomass production of tree species for rotational woodlot systems in semiarid Morogoro, Tanzania. **Agroforestry Systems**, v.3, n.71,p. 175-184, 2007.

LEMAIRE, G.; CHAPMAN, D. F. Tissue flows in grazed plant communities. In: Hodgson, J., Illius, A.W. (E.E.). The ecology and management of grazing systems. **CAB International, Oxon**. p.3-36, 1996.

LEMAIRE, G. Ecophysiology of grasslands: Dynamics aspects of forage plant populations in grazed swards. In: INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 19º, São Pedro, 2001. **Proceedings...** São Pedro: FEALQ, p. 29-37, 2001.

LITTLE, E. Common fuelwood crops: **a handbook for their identification.** Morgantown, West Virginia: Communi-Tech Associates, 354 p,1983.

MARIN, A. P. et al. Efeito da *gliricidia sepium* sobre nutrientes do solo, microclima e produtividade do milho em sistema agroflorestal no agreste paraibano. **Revista Brasileira Ciência Solo**, v. 30, n. 3 p.555-564, 2006.

MONTEITH, J. L. Climate and efficiency of crop production in Britain. **Philosophical Transactions of the Royal Society of London**, Inglaterra, v. 281, n. 980, p. 277-294, 1977.

NATIONAL ACADEMY SCIENCES (Washington). **Firewood crops**: shrub and tree species for energy production. Washington, 237p, 1980.

NOY-MEIR I. Desert ecosystems: environment and producers. **Annual Review Ecology System**, v. 4, p:25-51, 1973.

PARROTTA, A. J. **Gliricidia sepium (Jacq.) Walp.** Gliricidia, mother of cocoa Leguminosae (Papilionoideae) Legume family, 7p, 1992.

PARSONS, A. J., CHAPMAN, D. F. The principles of pasture growth and utilization. In: HOPKINGS, A. (ed.). **Grass: its production and utilization**. Oxford: Blackwell Science, p. 31-88, 2000.

PEDREIRA, C. G. S. et al. Condições edafoclimáticas para a produção de *Cynodon* sp. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 15., Piracicaba, 1988. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, p. 85-113, 1988.

QUADROS, D. G. **Rebrota de plantas forrageiras**. Trabalho apresentado como parte das exigências da disciplina Crescimento e Desenvolvimento de Plantas. Jaboticabal, 2010.

QUINTERO DE VALLEJO, V. E. Evaluación de leguminosas arbustivas em la alimentación de conejos. **Livestock Research for Rural Development**, v.5, n.3, p.1-7, 1993.

RANGEL, J. H. de A. Leguminosas: fonte protéica de baixo custo. In: GOMIDE, C. A. de M.; RANGEL, J. H. de A.; MUNIZ, E. N. et al. (Ed.). **Alternativas alimentares para ruminantes**. Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, p. 71-89, 2006.

RANGEL, J. H. de A. et al. Sistema silvipastoril: uma alternativa para a produção de ruminantes. In: MUNIZ, E. N.; GOMIDE, C. A. de M. et al. (Ed.). **Alternativas alimentares para ruminantes II**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, p. 245-267, 2008.

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

RANGEL, J. H. de A. et al. **Implantação e manejo de legumínea com gliricídia (*Gliricidia sepium*)**. Circular técnica. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 5p, 2011.

RIBEIRO, E. G. **Influência da irrigação na produção de matéria seca e valor nutritivo das forrageiras *Panicum maximum*, jacq. e *Pennisetum purpureum*, schum. e no ganho de peso de novilhos europeu-zebu**. 2004. 33 f Tese (Doutorado em Produção Animal) –

Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias. Campos dos Goytacazes, RJ, 2004.

ROCHA, G. L. Ecosistema de pastagens. Aspectos Dinâmicos. **Piracicaba:FEALQ**, 391 p, 1991.

ROCHA, F. C. **Fisiologia vegetal e manejo da pastagem**, 2001. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. Disponível em: <[www.tdnet.com.br/domicio/fisiologia/htm](http://www.tdnet.com.br/domicio/fisiologia/htm)> Acesso em 21/02/15.

RODRIGUES, D. C. Produção de forragem de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst. Ex<sup>o</sup> Rich. Stapf e modelagem de resposta produtivas em função de variáveis climáticas. **ESALQ**, 2004.

RODRIGUES, L. R. A., RODRIGUES, T. J. D. Ecofisiologia de plantas forrageiras In: CASTRO, P.R., FERREIRA, S.P., YAMADA, T. (eds). **Ecofisiologia da Produção Agrícola**. Piracicaba: POTAFOS. p. 203-230, 1987.

SANTOS, D. C. et al. Radiação solar e sua influência na massa seca de forragem do capim-Piatã em sistema silvipastoril. In: XXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. Vitória, 2014. **Anais...** Vitória, ZOOTEC, 2014.

SEVERINO, C. A. M. **Dossiê Técnico: Controle climático no ciclo produtivo em Floricultura**. Rede de Tecnologia da Bahia-RETEC/BA, 30p. 2007.

SILVA, S.C. Condições edafo-climáticas para a produção de *Panicum* sp. In: PEIXOTO, A.M.; MOURA, J.C.; FARIA, V.P. SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12. **Anais...**, Piracicaba: FEALQ, p.129-146, 1995.

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

SUMBERG, J. E. Note on flowering and seed production in a young *Gliricidia sepium* seed orchard. **Tropical Agriculture**, v.62, n.1, p.17-24, 1985.

VARLET-GRANCHER, C. et al. Mise au point: rayonnement solaire absorbé ou intercepté par un couvert végétal. **Agronomie**, v.9: p.419-439, 1989.

## **CAPÍTULO II**

---

### **CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS, COMPOSIÇÃO QUÍMICO- BROMATOLÓGICA E CURVA DE DESIDRATAÇÃO DA *Gliricídia sepium***

Silva, Shirlenne Ferreira. **Características agronômicas, composição químico-bromatológica e curva de desidratação da *Gliricídia sepium***, 2015. 54 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2015.

**RESUMO:** O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as características agronômicas, a composição químico-bromatológica e a curva de desidratação da *Gliricídia sepium* cultivada sob diferentes alturas de resíduo em relação às estações do ano. O experimento foi realizado no setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará - UFC, em Fortaleza, CE. O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso em parcelas subdivididas. As parcelas constaram de três alturas residuais (70, 90 e 110 cm) e as subparcelas 4 épocas do ano (outono, inverno, primavera e verão) com 4 repetições. Para a curva de desidratação utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial 3x7, sendo os fatores, três alturas de resíduo e 7 tempos (0, 1, 2, 3, 4, 6 e 8 h) de coleta de amostras de gliricídia. As variáveis de crescimento analisadas foram: o diâmetro do caule ao nível do solo, número de brotação, diâmetro dos brotos e altura da planta. As variáveis de composição químico-bromatológica da planta analisadas foram: matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e matéria orgânica. Os dados de crescimento e composição foram submetidos à análise de variância, os da curva de desidratação foram submetidos à análise de regressão. Os dados foram analisados pelo programa SAS versão 9.0 e comparados pelo teste de tukey a 5% de probabilidade. As características agronômicas da gliricídia foram influenciadas pela época de corte. Não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) em relação à altura residual sobre o crescimento da planta, o diâmetro do caule e diâmetro dos brotos, índice de área foliar, matéria fresca de forragem total e matéria seca de forragem total. A época de maior crescimento das plantas ( $p < 0,05$ ) foi registrada no solstício de inverno (junho). Os diâmetros do caule e dos brotos se desenvolveram melhor no equinócio de primavera, com medidas de 6,85 e 2,07 mm, respectivamente. Enquanto que o maior número de brotos ( $p < 0,05$ ) foi observado no equinócio de outono, com 31, 33 brotos. Os teores de matéria seca, matéria mineral, fibra em detergente ácido e extrato etéreo, apresentaram maiores valores ( $p < 0,05$ ) no equinócio de primavera (setembro 2013), solstício de verão (dezembro 2013), solstício de inverno (junho 2013) e equinócio de primavera (setembro 2013), respectivamente. Houve efeito de interação ( $p < 0,05$ ) entre época de corte e altura



residual para os teores de fibra em detergente neutro, proteína bruta e matéria orgânica. Os maiores valores médios de fibra em detergente neutro foram registrados no equinócio de primavera (setembro 2013) e solstício de verão (dezembro 2013), os maiores valores de proteína bruta foram registrados no equinócio de primavera e outono (setembro 2013 e março 2014) e os maiores valores de matéria orgânica se concentraram no equinócio de primavera (setembro 2013). Foi observado efeito significativo ( $p < 0,05$ ) no tempo de desidratação sobre o teor de matéria seca e proteína bruta da gliricídia nas diferentes alturas de resíduo. As plantas cortadas a 90 e a 110 cm atingiram 80% de matéria seca em 6,75 e 6,63 horas de exposição ao sol. Com 8 horas de desidratação foi observado valores de proteína bruta de 20,16; 20,00; e 20,80% para as alturas residuais de 70, 90 e 110 cm respectivamente, sendo observadas perdas nos valores de proteína bruta em torno de 3,56; 2,84 e 3,69% para as alturas residuais de 70, 90 e 110 cm, respectivamente. A *Gliricídia sepium* pode ser cortada na altura residual de 70 cm. A época indicada para obtenção de maior produção de matéria seca, crescimento das plantas e composição bromatológica adequada para a alimentação animal é o solstício de inverno (junho). O processo de desidratação da *Gliricídia sepium* ocorreu em 8 horas de exposição ao sol, com a obtenção do feno com 80% de matéria seca e 20% de proteína bruta.

**Palavras-chave:** época de corte, manejo de corte, semiárido, rebrota

Silva, Shirlenne Ferreira. **Agronomic characteristics, chemical composition and dehydration curve *Gliricidia sepium***, 2015. 54 p. Dissertação (Master of Animal Science) – Federal University of Ceará. Fortaleza, 2015.

**ABSTRACT:** The study was conducted in order to evaluate the agronomic characteristics, chemical composition and dehydration curve *Gliricidia sepium* grown under different residues were in relation to the seasons. The experiment was carried out in the Forage Industry Department of Animal Science of the Federal University of Ceará - UFC in Fortaleza, Brazil. The statistical design was a randomized block design with split plots. Plots consisted of three residual heights (70, 90 and 110 cm) and five 4 seasons (fall, winter, spring and summer) with four replications. For dehydration curve used the design in randomized blocks in a factorial 3x7 factorial comprising the three residues were and 7 times (0, 1, 2, 3, 4, 6 and 8 h) sample collection gliricídia. Growth variables analyzed were: the diameter of the stem at ground level, number of budding, diameter of shoots and plant height. The chemical composition of the plant variables analyzed were: dry matter, ash, crude protein, ether extract, neutral detergent fiber and acid detergent fiber. The growth and composition data were subjected to analysis of variance, the dehydration curve underwent regression analysis. Data were analyzed by program SAS version 9.0 and compared by Tukey test at 5% probability. Agronomic characteristics of gliricidia were influenced by harvest time. Significant differences from the residual height ( $p < 0,05$ ) were observed on plant growth, stem diameter and diameter of the shoots, leaf area index, fresh weight of the total forage dry matter and total forage. The time of greater plant ( $p < 0,05$ ) growth was recorded in the winter solstice (June). The diameters of the stem and the shoots grew better on the spring equinox, with measures of 6.85 and 2.07 mm, respectively. While the highest number of shoots was observed in the autumn equinox, with 31, 33 shoots. The dry matter, ash, acid detergent fiber and ether extract, were higher ( $P < 0.05$ ) at the spring equinox (September 2013), summer solstice (December 2013), Winter Solstice (June 2013) and spring equinox (September 2013), respectively. There was a significant interaction between time of cutting and residual height for fiber neutral detergent, crude protein and organic matter. The highest average values of NDF were recorded at the spring equinox and summer solstice, the higher CP values were recorded in spring and autumn equinox and the largest values organic matter focused on the spring equinox. Effect was observed ( $P < 0,05$ ) in the dehydration time on the dry matter and

crude protein of *Gliricidia* in different residues were. The plants were cut at 90 and 110 cm were 80% dry matter in 6.75 and 6.63 hours of sun exposure. With 8 hours of dehydration was observed values of CP 20.16; 20.00; and 20.80% for waste heights of 70, 90 and 110 cm respectively, and observed losses in the PB values around 3.56; 2.84 and 3.69% for residual heights of 70, 90 and 110 cm, respectively. *Gliricidia sepium* can be cut in the residual height of 70 cm. The time indicated for the greatest dry matter production, plant growth and chemical composition suitable for animal feed is the winter solstice (June). The dehydration process of *Gliricidia sepium* occurred in 8 hours of sun exposure, with getting the hay with 80% dry matter and 20% crude protein.

**Keywords:** cutting time, cutting management, regrowth, semiarid

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo dados oficiais do Ministério da Integração (2014), o Semiárido brasileiro abrange uma área de 969.589,4 km<sup>2</sup> e compreende 1.133 municípios de nove estados do Brasil. As condições climáticas existentes nessa região, por vezes limita a produção de forragem, exigindo do produtor a escolha de espécies forrageiras que sejam mais adaptadas e resistentes ao ambiente, principalmente em épocas em que não ocorrem as chuvas, já que um dos maiores entraves para a produção de alimentos nessa região, é a escassez de água.

Neste contexto, a *Gliricídia sepium*, leguminosa originária da América Central, constitui uma importante alternativa, despertando um grande interesse comercial e econômico, devido à sua adaptação em regiões secas, e às suas características de uso múltiplo. Além de apresentar bom valor nutritivo, destaca-se por apresentar rápido crescimento, alta capacidade de regeneração, e grande potencial de produção de forragem.

A gliricídia também é utilizada em cultivos no sistema de alamedas. Esse sistema pressupõe uma exploração dos recursos de forma mais sustentável, utilizando leguminosas perenes. O fato de a gliricídia ser bastante resistente a cortes periódicos mesmo quando severamente podada, faz dessa planta um componente importante no sistema de alamedas. Vale ressaltar que o manejo de corte que é imposto sobre a planta irá permitir o êxito da rebrotação após a poda ou prejudicá-la, sendo importante o planejamento para definir estratégias do manejo de corte para as plantas a serem estabelecidas.

As estações do ano são divididas em quatro períodos, sendo estes determinados de acordo com a posição do sol em relação ao planeta, sendo que à medida que a terra gira em torno do seu eixo, esta assume um ângulo diferente, captando mais ou menos luz solar. A passagem de uma estação para outra pode provocar importantes alterações no crescimento e produção das plantas forrageiras, em consequência das mudanças nas condições climáticas.

Diante da dificuldade da disponibilidade de alimento no pasto e da redução deste no período seco no semiárido brasileiro, seria de extrema relevância o estudo da produção da gliricídia em diferentes períodos do ano, para uma avaliação mais precisa do seu potencial e aplicação do correto manejo a essa espécie.

O trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as características agronômicas, a composição químico-bromatológica e a curva de desidratação da *Gliricídia sepium* sob diferentes alturas de resíduo em relação às estações do ano.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram desenvolvidos no Setor de Forragicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará - UFC, em Fortaleza, CE. O município de Fortaleza situa-se na Zona Litorânea, a 21 m de altitude, 3°43'02" de Latitude Sul e 38°32'35" de Longitude Oeste. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Aw, tropical chuvoso, com chuvas principalmente no verão, com precipitação pluviométrica média anual em torno de 800 mm, distribuída no período de janeiro a abril.

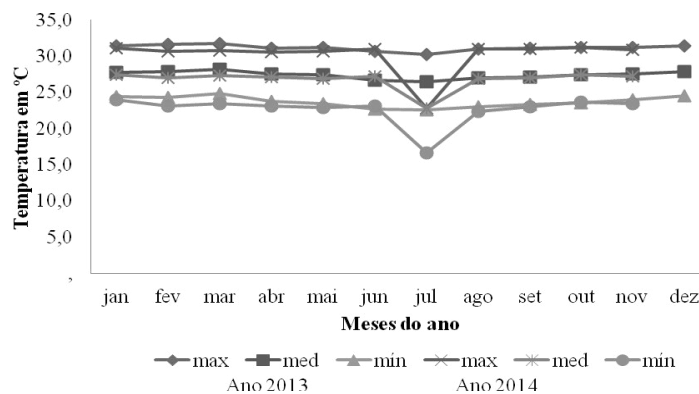
Foi utilizada uma área já implantada de *Gliricídia sepium* com 600 m<sup>2</sup>, contendo um estande de 336 plantas, plantadas no ano de 2010 através de estacas com aproximadamente 3 cm de diâmetro e 20 cm de comprimento, com espaçamentos de 1,0 m x 1,5 m. Foi realizada a análise química do solo no Laboratório de Solos da Universidade Federal do Ceará, com as características químicas descritas na tabela abaixo:

**Tabela 1.** Características químicas referentes ao solo da área experimental

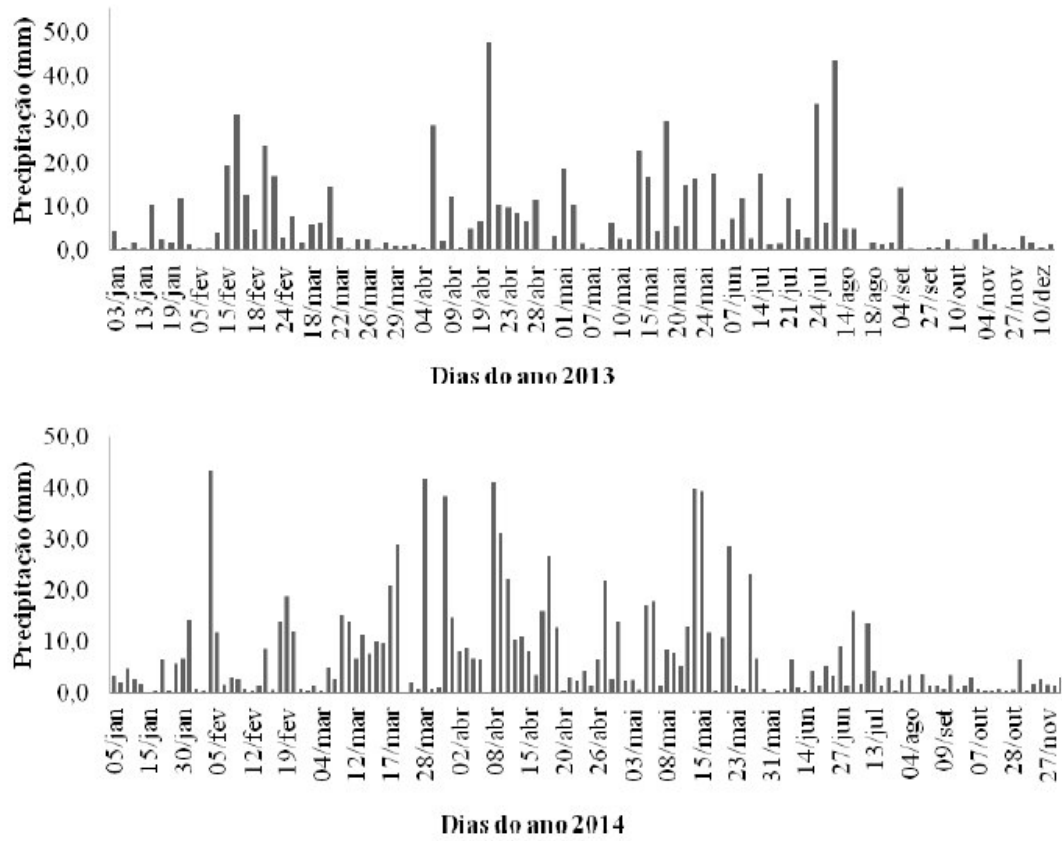
pH	P	K	Ca+Mg	Al	Ca	Mg	Na
H <sub>2</sub> O	... mg/dm <sup>-3</sup> ...		..... cmol/dm <sup>-3</sup> .....				
6,1	9	70	3,5	0	1,9	1,6	8

Os dados climáticos durante o período de avaliação foram registrados na estação meteorológica da UFC localizada aproximadamente a 600 m do local do experimento (Figuras 1, 2 e 3).

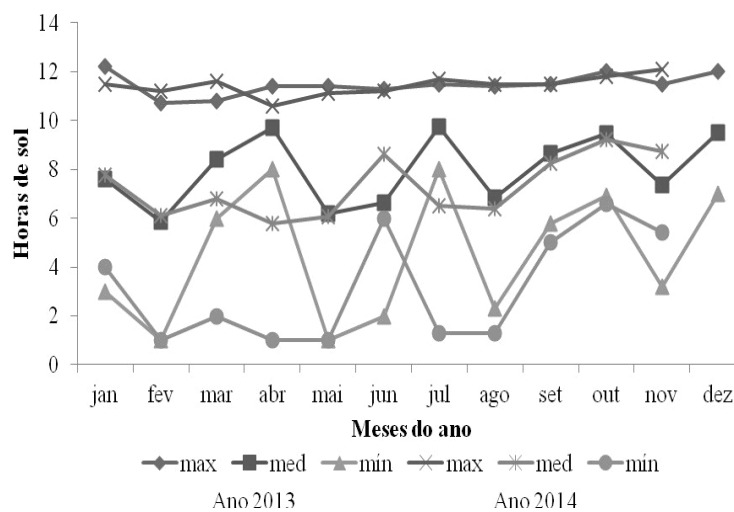
**Figura 1.** Temperatura mínima, média e máxima (médias mensais) durante o período experimental (2013-2014) em Fortaleza,CE



**Figura 2.** Distribuição da precipitação diária durante o período experimental (2013-2014) em Fortaleza,CE



**Figura 3.** Distribuição da insolação mínima, média e máxima (médias mensais) registrada durante o período experimental (2013-2014) em Fortaleza,CE



O corte de uniformização foi realizado em 21 de março do ano de 2013 (final do solstício de verão e início do equinócio de outono), correspondendo ao início da estação chuvosa, momento em que as plantas de gliricídia foram adubadas com  $90 \text{ kg.ha}^{-1}$  de  $\text{P}_2\text{O}_5$  (superfosfato simples) e  $60 \text{ kg.ha}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  (cloreto de potássio), e adubadas também após cada corte.

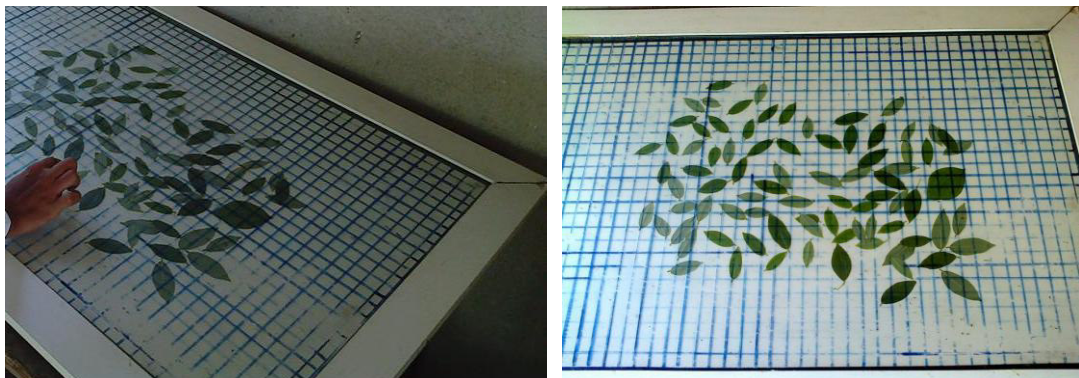
O delineamento estatístico utilizado foi de blocos ao acaso em parcelas subdivididas. As parcelas constaram de 3 alturas residuais (70, 90 e 110 cm) e as subparcelas de 4 estações do ano (outono, inverno, primavera e verão) com quatro repetições.

Os cortes para avaliação das plantas foram realizados no dia 21 de Junho (solstício de inverno), 21 de Setembro (equinócio de primavera) 21 de Dezembro (solstício de verão) de 2013 e 21 de Março (equinócio de outono) de 2014. Em todos os cortes foram avaliadas 7 plantas úteis por parcelas, identificadas com fitas coloridas de acordo com a altura de resíduo (70, 90 e 110 cm) sendo estas separadas por linhas de bordadura.

Para análise de crescimento foram realizadas as seguintes observações não destrutivas: diâmetro do caule ao nível do solo; diâmetro dos brotos, número de brotação e altura das plantas. Para a avaliação dos diâmetros do caule e dos brotos foi utilizado paquímetro digital e mensurados a 5 cm do solo e na base do broto, respectivamente. A altura da planta foi mensurada a partir do nível do solo até o ramo mais alto utilizando-se uma régua graduada.

O índice de área foliar foi obtido através do método dos quadrados utilizando-se vidro transparente quadriculado ( $4 \text{ cm}^2$ ), que foi colocado sobre as folhas para a contagem do número de quadrados envolvidos pelo contorno das folhas (Figura 4).

**Figura 4.** Medição do Índice de área foliar da gliricídia através do método dos quadrados



No início de cada estação do ano as plantas foram cortadas com tesoura de poda de acordo com a altura residual estudada nesse experimento. Todo o material colhido foi pesado para se obter a massa fresca de forragem por corte e por tratamento. Em seguida foi separado folhas e ramos de até 1 cm de diâmetro e retirada amostra composta (cerca de 500 g) para a determinação da composição químico-bromatológica.

Para a análise da curva de desidratação utilizou-se o delineamento em blocos ao acaso (DBC) em esquema fatorial 3x 7, correspondendo a 3 alturas residuais (70, 90 e 110 cm) e 7 períodos de coleta do material no campo (0, 1, 2, 3, 4, 6 e 8 horas) com quatro repetições.

As plantas foram cortadas em 20 de março de 2014 às 7 horas, de acordo com cada altura de resíduo (70, 90 e 110 cm acima do nível do solo). Em seguida todo o material foi recolhido para a separação das folhas e ramos de até 1 cm de diâmetro, triturado em máquina estacionária ensiladeira modelo JF 50 MAXXIUM, e posteriormente exposto ao sol em lonas plásticas separadas por tratamento.

Para obter a curva de desidratação da gliricídia foram coletadas amostras nos tempos 0, 1, 2, 3, 4, 6, e 8 horas, considerando o momento da exposição ao sol como o tempo zero e o último tempo como o ponto de feno. Durante a desidratação o material foi revolvido a cada 1 hora até atingir o ponto de feno. As condições climáticas correspondentes ao dia do experimento estão na Tabela 2.

**Tabela 2.** Condições climáticas no dia da determinação da curva de desidratação da *Gliricídia sepium* cultivada em diferentes alturas de corte

Dia	<sup>1</sup> UR (%)	Dados climáticos	
		<sup>2</sup> T (°C)	<sup>3</sup> V (m/s)
20/03/2014	76,00	28,73	3,80

<sup>1</sup>Umidade relativa; <sup>2</sup>Temperatura; <sup>3</sup>Velocidade do vento.

Após a separação das amostras dos cortes das plantas em cada estação e as amostras da curva de desidratação, estas foram secas em estufa de circulação e renovação de ar a 65°C por 72 horas até peso constante. Logo após, foram retiradas, pesadas e moídas em moinho de facas tipo Wiley com peneiras de 1mm e acondicionadas em recipientes. Foram realizadas as determinações dos teores de matéria seca, proteína bruta em aparelho destilador de nitrogênio, método de Kjeldahl; extrato etéreo em aparelho Goldfish; matéria mineral em mufla elétrica a 600 °C, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido realizadas em



determinador de fibra modelo ANKOM. Foram usados os métodos descritos em AOAC (1990) para determinar os teores de matéria seca (MS, método nº 930.15), cinzas (CZ, método nº 942,05), proteína bruta (PB, método nº 984,13), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) segundo Van Soest et al. (1991).

Os dados de características agronômicas foram organizados, apresentando o seguinte modelo estatístico:  $Y_{ijk} = m + A_i + eA_{ik} + E_j + (AE)_{ij} + B_k + e_{ijk}$

Onde:

$Y_{ijk}$  é o valor observado para a variável em estudo referente a k-ésima repetição da combinação da i-ésima altura de corte com a j-ésima estação do ano;

$m$  é a média de todas as unidades experimentais para as variáveis em estudo;

$A_i$  Efeito da i-ésima altura de corte no valor observado  $Y_{ijk}$ ; sendo 70, 90 e 110 cm;

$E_j$  Efeito da j-ésima estação do ano no valor observado  $Y_{ijk}$ ;

$(AE)_{ij}$  Efeito da interação entre a i-ésima altura de corte e a j-ésima estação do ano sobre as variáveis em estudo;

$B_k$  é o efeito do k-ésimo bloco na observação  $Y_{ijk}$ , sendo 1, 2, 3... 4;

$eA_{ij}$  é o efeito residual das parcelas, caracterizado como componente do erro (a);

$e_{ijk}$  é o efeito residual das subparcelas, caracterizado como componente do erro (b).

As variáveis da análise de crescimento e composição químico-bromatológica da gliricídia foram submetidas à análise de variância (ANOVA). Os dados da curva de desidratação foram submetidos à análise de variância e regressão.

A análise de todos os dados foi realizada através do programa estatístico SAS versão 9.0. A comparação de médias foi através do teste de Tukey, adotando-se 5% de nível de significância para todos os dados.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que as características agronômicas da gliricídia avaliadas foram influenciadas pela época de corte (Tabela A01, anexo). Observou-se que as plantas cortadas nas alturas de resíduo de 70, 90 e 110 cm, apresentaram maior crescimento ( $p < 0,05$ ) no solstício de inverno (junho de 2013) correspondendo à época chuvosa. Esse resultado foi semelhante ao encontrado por Lopes et al. (2000) avaliando as características morfofisiológicas da *Leucena* (*Leucaena leucocephala*) em duas épocas do ano, em que o maior crescimento das plantas foi obtido na época chuvosa.

**Tabela 3.** Características agronômicas da *Gliricídia sepium* de acordo com épocas do ano

Variáveis	Junho 2013	Setembro 2013	Dezembro 2013	Março 2014	CV(%)
CP <sup>1</sup> (cm)	0,81a	0,38bc	0,26c	0,46b	35,06
DC <sup>2</sup> (cm)	2,06c	6,85a	4,10b	2,74c	22,28
DB <sup>3</sup> (cm)	0,83b	2,07a	1,07b	0,68b	53,70
NB <sup>4</sup>	22,83c	23,83bc	25,16bc	31,33a	21,30
IAF <sup>5</sup>	1,13a	0,19c	0,72b	0,48bc	56,57
MFFT <sup>6</sup> (t.ha <sup>-1</sup> )	13,13a	5,86b	4,89b	7,96b	38,03
MSFT <sup>7</sup> (t.ha <sup>-1</sup> )	3,49a	1,65b	1,24b	1,94b	37,96

<sup>1</sup>CP: crescimento da planta, <sup>2</sup>DC: diâmetro do caule, <sup>3</sup>DB: diâmetro dos brotos, <sup>4</sup>NB: número de brotos, <sup>5</sup>IAF: índice de área foliar, <sup>6</sup>MFFT: massa fresca de forragem total por corte, <sup>7</sup>MSFT: massa seca de forragem total por corte. Médias com letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% probabilidade; CV: coeficiente de variação.

Nos meses que antecederam o corte foi registrada precipitação pluviométrica em torno de 400 mm (figura 2) sendo esta bem distribuída nos dias dos meses, o que certamente favoreceu o crescimento da planta. A diferença encontrada no crescimento das plantas no solstício de inverno, foi cerca de 3 vezes maior que a encontrada no solstício de verão (dezembro 2013) época de menor crescimento da planta.

O menor crescimento da planta observado no solstício de verão deve ser em virtude da baixa precipitação ocorrida nos meses de outubro, novembro e início de dezembro. As chuvas registradas não atingiram 50 mm e foi concentrada em apenas dois dias nos meses referidos.

È importante frisar que cortes realizados nos períodos em que as plantas apresentaram menor crescimento: equinócio de primavera (setembro de 2013) solstício de

verão (dezembro de 2013) e equinócio de outono (março de 2014) podem comprometer o vigor de rebrota da planta, já que estas poderão ficar sem reservas, devido à menor ocorrência de chuvas nessas épocas.

O diâmetro do caule e dos brotos foram superiores ( $p < 0,05$ ) em setembro (equinócio de primavera) de 2013 em relação às demais épocas de corte (Tabela 3).

Vale salientar que no período que antecedeu ao corte houve ocorrência de chuvas bem distribuídas nos meses de junho e julho e em setembro antes do corte, com um total de 260 mm de precipitação e pouca variação nas horas de sol (Figura 1 e 2), o que certamente favoreceu o acúmulo de reservas pela planta, permitindo o incremento no diâmetro do caule e dos brotos.

Kanieski et al. (2012) avaliando a influência da precipitação e da temperatura no incremento diamétrico de espécies florestais, observaram que o crescimento em diâmetro é sazonal, com picos em meses diversos. Os valores de diâmetro do caule e dos brotos registrados em setembro de 2013 foi 2,5 e 3,04 vezes maiores do que o diâmetro do caule e diâmetro dos brotos registrados em março de 2014 (equinócio de outono), respectivamente.

O número de brotos no equinócio de outono (março de 2014) foi superior às demais épocas. Isto deve ter ocorrido em consequência das melhores condições ambientes, principalmente maior disponibilidade de água proveniente das chuvas bem distribuídas nos meses de janeiro, fevereiro e metade do mês de março antes do corte, totalizando cerca de 280 mm. Contudo, Perrando e Corder (2006) encontraram resultado diferente no qual a estação de maiores rebrotas de *Acacia mearnsii* ocorreram durante o inverno e a primavera (junho a novembro).

Neste experimento o maior número de brotos ocorreu em março de 2014 no 4º corte da planta. Resultados semelhantes foram encontrados por Dias et al. (2007) em que verificaram número crescente de brotos à medida em que se realizavam os cortes na gliricidia com 26,1; 29,7 e 33,0 brotos na primeiro, segundo e terceiro corte, respectivamente.

Observou-se que o índice de área foliar (IAF) foi maior ( $p < 0,05$ ) no período correspondente ao solstício de inverno (junho 2013). Nesse período foram registradas maiores quantidades de chuvas e, torno de 400 mm nos meses anteriores ao corte, contribuindo de forma positiva para esse resultado. Chaves et al. (2007) encontraram resultado semelhante avaliando a dinâmica do dossel do eucalipto, em que o índice de área foliar foi maior no

período chuvoso, evidenciando a rápida recomposição da planta após o corte com o início das chuvas.

A maior produção média de massa fresca de forragem total por corte (MFFT) e de massa seca de forragem total por corte (MSFT) foi de 13,98 e 3,69 t.ha<sup>-1</sup> registradas no solstício de inverno (junho). O período do equinócio de outono, época anterior ao corte e subsequente crescimento das plantas, é caracterizado pela ocorrência de chuvas e média de 12 horas de sol, fatores que contribuíram para a melhor produção da planta.

Gómez et al. (2002) afirmaram que a gliricídia é muito exigente em luz, fato observado nesse trabalho em relação à produção de biomassa, verificando-se que sob condições ideais tanto com a presença de água como radiação solar, a gliricídia apresenta grande produção de matéria fresca e seca.

Em relação à altura residual (Tabela 4), não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para o crescimento da planta, para o diâmetro do caule (DC), diâmetro dos brotos (DB), índice de área foliar (IAF), massa fresca de forragem total por corte (MFFT) e massa seca de forragem total por corte (MSFT). Esse resultado evidencia a adaptação e a resistência que a gliricídia apresenta sobre os diferentes manejo de corte impostos sobre ela.

**Tabela 4.** Variáveis de produção e crescimento de *Gliricídia sepium* de acordo com a altura residual

Variáveis	Altura residual			
	70 cm	90 cm	110 cm	CV (%)
<sup>1</sup> CP (cm)	0,46	0,53	0,44	35,06
<sup>2</sup> DC (cm)	3,66	4,07	4,09	22,28
<sup>3</sup> DB (cm)	1,17	1,17	1,14	53,70
<sup>4</sup> NB	23,12	26,43	27,81	21,30
<sup>5</sup> IAF	0,68	0,70	0,51	56,57
<sup>6</sup> MFFT (t.ha <sup>-1</sup> )	8,16	7,83	7,89	38,03
<sup>7</sup> MSFT (t.ha <sup>-1</sup> )	2,20	2,11	1,92	37,96

<sup>1</sup>CP: crescimento da planta, <sup>2</sup>DC: diâmetro do caule, <sup>3</sup>DB: diâmetro dos brotos, <sup>4</sup>NB: número de brotos, <sup>5</sup>IAF: índice de área foliar, <sup>6</sup>MFFT: massa fresca de forragem total por corte. <sup>7</sup>MSFT: massa seca de forragem total por corte. Médias com letras minúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% probabilidade; CV: coeficiente de variação.

Foi observado efeito de interação ( $p < 0,05$ ) entre os fatores altura residual e época de corte (Tabela 5) para os teores médios de fibra em detergente neutro, proteína bruta e

matéria orgânica, sem efeito de interação para matéria seca, matéria mineral, fibra em detergente ácido e extrato etéreo.

**Tabela 5.** Valores médios de diferentes épocas do ano em relação à altura residual para Fibra em Detergente Neutro, Proteína Bruta e Matéria Orgânica

<sup>1</sup> FDN		Épocas do ano			
CV(%): 3,10					
Altura residual	Junho 2013	Setembro 2013	Dezembro 2013	Março 2014	
70 cm	54,82bB	63,79aA	63,44aA	54,35bC	
90 cm	60,94aA	64,08aA	64,65aA	60,35aB	
110 cm	62,23aA	62,32aA	64,38aA	65,33aA	
<sup>2</sup> PB					
CV(%): 9,83					
	Junho 2013	Setembro 2013	Dezembro 2013	Março 2014	
70 cm	20,66aA	22,76aA	18,65aA	22,31aA	
90 cm	16,23bA	21,40aA	20,63aA	22,92aA	
110 cm	20,34aA	21,81aA	18,54bA	24,73aA	
<sup>3</sup> MO					
CV(%): 1,5					
	Junho 2013	Setembro 2013	Dezembro 2013	Março 2014	
70 cm	80,30bB	84,86aA	81,71bA	81,26bA	
90 cm	84,38aA	85,42aA	81,47abA	80,36bA	
110 cm	84,08aA	84,30aA	82,47aA	81,59aB	

<sup>1</sup>FDN: fibra em detergente neutro, <sup>2</sup>PB: proteína bruta, <sup>3</sup>MO: matéria orgânica. Médias com letras minúsculas diferentes na linha (altura de corte x época) e letras maiúsculas diferentes na coluna (época x altura de corte) diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% probabilidade.

Os maiores teores médios de fibra em detergente neutro ( $p < 0,05$ ) foram registrados no equinócio de primavera (setembro 2013) e solstício de verão (dezembro 2013) para todas as alturas residuais (70, 90 e 110 cm). Segundo Duarte (2012), a concentração de fibra em detergente neutro é o parâmetro que parece ser mais influenciado pela baixa quantidade de água no solo, com redução na quantidade de carbono que é incorporado na parede celular, elevando os teores de fibra.

Em contrapartida, observou-se que os menores valores de FDN foram registrados no solstício de inverno (junho 2013) na altura residual de 70 cm, e no equinócio de outono

(março 2013) nas alturas residuais de 70 e 90 cm, levando a crer que as plantas nessas alturas, tiveram influencia da precipitação e radiação solar ocorrida nesses períodos, fato que não ocorreu com as plantas manejadas na altura residual de 110 cm, provavelmente por estas plantas manterem maiores estruturas de sustentação.

Os maiores teores médios de proteína bruta ( $p < 0,05$ ) foram registrados nos equinócios de primavera e outono (setembro 2013 e março 2014) em todas as alturas residuais (70, 90 e 110 cm). A pouca variação ocorrida na radiação solar e a incidência de chuvas nessas duas épocas, 180 mm nos meses anteriores a setembro e 140 mm nos meses anteriores a março bem distribuídas, podem ter favorecido o maior acúmulo de conteúdo celular nas plantas.

Vale ressaltar que os valores de PB registrados neste trabalho nas plantas manejadas na altura residual de 70 cm, mesmo em épocas de corte em que a precipitação foi mínima, em torno de 60 mm em dezembro de 2013, a *gliricídia* apresentou valores médios de PB de 18%, segundo Van Soest (1994) adequado par a alimentação animal.

Os maiores teores de matéria orgânica ( $p < 0,05$ ) foram registrados no equinócio de primavera (setembro 2013) nas três alturas residuais (70, 90 e 110 cm). Esse resultado pode está relacionado com o maior teor de matéria seca e menor conteúdo de matéria mineral registrado nessa época (tabela 7), visto que o teor de matéria orgânica é proporcional aos teores de matéria seca e matéria mineral.

Não foram evidenciadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para os teores de matéria seca e fibra em detergente ácido nas alturas residuais de 70, 90 e 110 cm (Tabela 6). No entanto, observou-se que a altura residual de 70 cm apresentou maiores valores para a variável matéria mineral, seguido da altura residual de 90 e 110 cm.

**Tabela 6.** Valores médios de matéria seca, matéria mineral, fibra em detergente ácido e extrato etéreo da *Gliricídia sepium* cultivada em três alturas residuais

Variáveis	Altura residual			CV (%)
	70 cm	90 cm	110 cm	
<sup>1</sup> MS (%)	27,47	27,11	27,20	8,42
<sup>2</sup> MM (%)	7,49a	6,78ab	6,32b	18,88
<sup>3</sup> FDA(%)	40,56	43,43	43,47	4,68
<sup>4</sup> EE (%)	4,49b	4,45b	5,62a	21,44

<sup>1</sup>MS: matéria seca, <sup>2</sup>MM: matéria mineral, <sup>3</sup>FDA: fibra em detergente ácido, <sup>4</sup>EE: extrato etéreo. Médias com letras minúsculas diferentes na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% probabilidade; CV: coeficiente de variação.

Em relação aos teores de extrato etéreo, o maior valor médio ( $p < 0,05$ ) foi obtido na altura residual de 110 cm. Provavelmente por ser mantida em uma altura de resíduo superior, a planta pode ter acumulado maior quantidade de reservas, resultando no maior valor de extrato etéreo.

Segundo Pineda (2004) e Bakke et al. (2010), as diferenças numéricas encontradas na composição bromatológica das leguminosas, se encontram estreitamente relacionadas às particularidades genéticas de cada planta, como por exemplo, a absorção diferenciada de nutrientes e a conversão das substâncias sintetizadas mediante a fotossíntese, às condições edafoclimáticas ou até mesmo aos diferentes estádios de maturidade das folhas.

Foram observados efeitos significativos sobre o teor de matéria seca, matéria mineral, fibra em detergente ácido e extrato etéreo nas épocas de corte (Tabela 7).

O maior teor médio de MS foi observado para as plantas submetidas ao corte no equinócio de primavera (setembro de 2013), o que pode ter ocorrido devido à precipitação associada com as altas temperaturas nas estações anteriores aos cortes.

**Tabela 7.** Valores médios de matéria seca, matéria mineral, fibra em detergente ácido e extrato etéreo da *Gliricídia sepium* de acordo com a época do ano

Variáveis	Junho 2013	Setembro 2013	Dezembro 2013	Março 2014	CV (%)
<sup>1</sup> MS (%)	28,18b	30,92a	25,40c	24,54c	8,42
<sup>2</sup> MM (%)	6,28b	6,57b	8,41a	6,19b	18,88
<sup>3</sup> FDA (%)	43,90a	42,98a	42,47b	40,60b	4,68
<sup>4</sup> EE (%)	3,51c	6,16a	4,55bc	5,19ab	21,44

<sup>1</sup>MS: matéria seca, <sup>2</sup>MM: matéria mineral, <sup>3</sup>FDA: fibra em detergente ácido, <sup>4</sup>EE: extrato etéreo. Médias com letras minúsculas diferentes na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% probabilidade; CV: coeficiente de variação.

As plantas submetidas ao corte realizado no solstício de verão (dezembro de 2013) apresentaram maior quantidade de matéria mineral, diferindo-se das demais épocas. A baixa precipitação registrada nos meses de setembro a novembro em torno de 50 mm, podem ter motivado um efeito de concentração desse nutriente na planta. Segundo Gris et al. (2008), os minerais desempenham papel importante no organismo animal, indispensáveis para sua produção e manutenção, podendo variar de acordo com a época de corte e estágio vegetativo da planta.

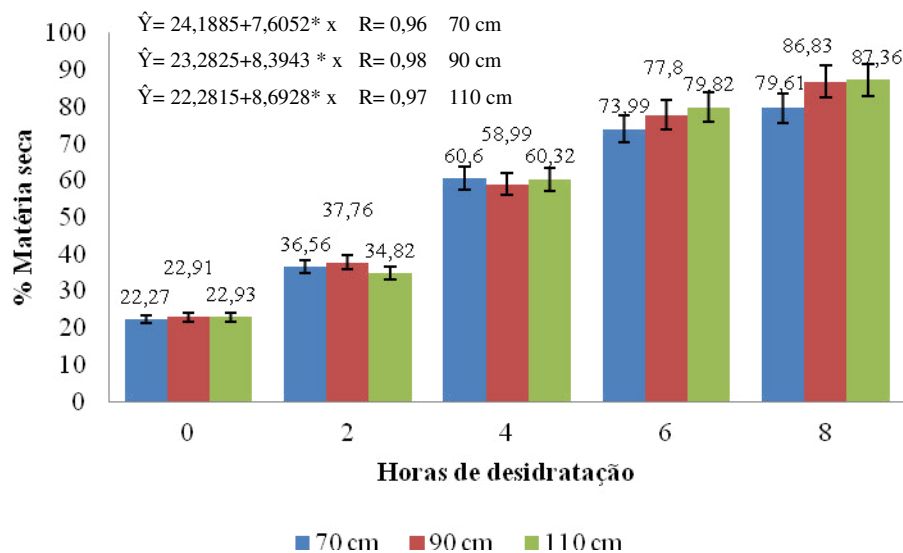
Os maiores teores médios de fibra em detergente ácido foram registrados no solstício de inverno (junho 2013) e equinócio de primavera (setembro 2013). A pouca

variação na radiação solar associada com a precipitação ocorridas nessa época, podem ter contribuído para esse resultado.

O teor de extrato etéreo encontrado no corte realizado no equinócio de primavera (setembro 2013) foi superior aos demais cortes. A precipitação registrada nos meses de junho a julho de 2013 e em setembro antes do corte em torno de 260 mm, provavelmente podem ter favorecido o acúmulo de EE nas plantas nessa época.

Foi observado efeito significativo ( $p < 0,05$ ) no tempo de desidratação sobre o teor de matéria seca da glicircídia nas diferentes alturas de resíduo (Figura 5).

**Figura 5.** Valores médios de matéria seca (MS) da *Glicircídia sepium* cultivada em diferentes alturas de resíduo sob o tempo de desidratação



Verificou-se que em todas as alturas de resíduo (70, 90 e 110 cm), com o passar do tempo houve uma aceleração na perda de água, indicando que a porcentagem de matéria seca da planta aumentou rapidamente nas primeiras horas de secagem, sendo observado logo após, uma redução na perda de umidade à medida que o material se aproximou do ponto de feno. Entre as 2 e 4 primeiras horas de secagem, os valores de matéria seca atingidos variaram de 22,27; 22,91 e 23,93% para 60,60; 58,99 e 60,32% , correspondendo às alturas de 70, 90 e 110 cm respectivamente.



Da mesma forma, Araújo Filho et al. (2007) avaliando a curva de desidratação do marmeleiro observaram a redução da taxa de desidratação, à medida que o tempo de secagem aumentou, ocorrendo uma diminuição da velocidade na perda de água.

Vale ressaltar, que embora todo o material tenha sido coletado com 8 horas de exposição ao sol, as plantas cortadas a 90 e a 110 cm atingiram 80% de matéria seca, teor adequado para o ponto de feno (MOSER, 1995) em 6,75 e 6,63 horas de exposição ao sol, respectivamente. Esse fato é interessante, já que as condições adequadas como temperatura alta, radiação solar e ventos fortes no semiárido favorecem a obtenção de fenos em um dia.

Esse resultado encontrado, foi em menos tempo que o relatado por Oliveira et al. (2008), ao avaliar a curva de desidratação do mororó, os autores observaram que a porcentagem de matéria seca aumentou com o prolongamento do tempo de desidratação, sendo que o material exposto atingiu o ponto de feno em 9 horas de exposição ao sol.

A rápida perda de água nos primeiros instantes em que a planta é exposta ao sol, é provavelmente devido ao fato dos estômatos estarem abertos após o corte das plantas, é nesse momento em que podem ocorrer as maiores perdas de nutrientes, contudo, quando os estômatos se fecham, ocorre a redução da velocidade na perda de água, esta passa a ocorrer via cutícula foliar, até a paralisação total do metabolismo da planta.

Após 8 horas de secagem ao campo, quando todo o material foi recolhido, observou-se o percentual de MS de 79,61; 86,83; e 87,36% para as alturas de 70, 90 e 110 cm, respectivamente. Abot et al. (2005) avaliando o tempo de desidratação da leucena (*Leucaena leucocephala*) observaram que a planta atingiu o ponto de feno em 8 horas de desidratação no mês de março, devido às condições favoráveis à secagem do material.

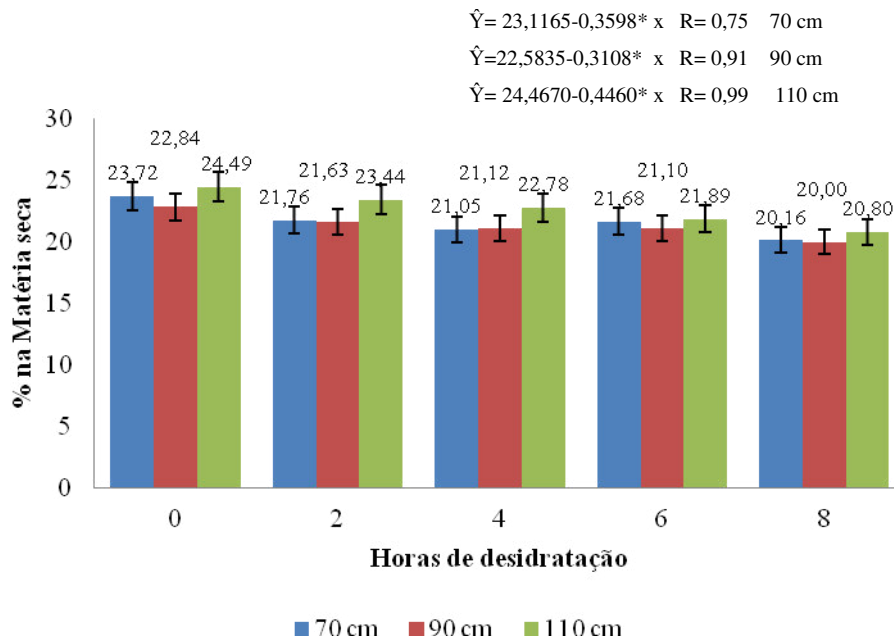
Todo o material sofreu perda de água por influência das condições ambientais observadas no dia do experimento, principalmente pela velocidade do vento. É sabido que a radiação solar, temperatura, umidade do ar e velocidade do vento tem efeito acentuado na desidratação durante o processo de fenação (ROTZ, 1995).

Observou-se que houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) da desidratação sobre os teores de proteína bruta (Figura 6). As perdas nos valores de PB das 0 até às 2 horas de exposição ao sol estiveram em torno de 1,96; 1,21 e 1,05%, para as alturas de resíduo de 70, 90 e 110 cm, respectivamente.

Com 4 horas de exposição, foram observadas perdas em torno de 0,71; 0,51 e 0,66% de PB para as alturas residuais de 70, 90 e 110 cm, respectivamente. Essas maiores

perdas nos teores de PB deve ser em decorrência dos estômatos ainda estarem abertos, sendo que à medida que ocorreu o fechamento dos estômatos e a evaporação passou a ser via cutícula foliar, observou-se uma redução nas perdas de PB.

**Figura 6.** Valores médios de proteína bruta (PB) da *Gliricídia sepium* cultivada em diferentes alturas de resíduo sob o tempo de desidratação



Com 8 horas de desidratação foi observado valores de PB de 20,16; 20,00; e 20,80% para as alturas residuais de 70, 90 e 110 cm respectivamente. Do momento em que o material foi exposto ao sol até às 8 horas de desidratação, foi observada uma perda nos valores de PB em torno de 3,56; 2,84 e 3,69% para as alturas residuais de 70, 90 e 110 cm, respectivamente.

Pode-se afirmar que em processos em que a desidratação acontece de forma rápida, principalmente nas primeiras horas, isso pode contribuir para manter os níveis de proteína bruta. É interessante notar, que mesmo com diferentes alturas de corte, a gliricídia conseguiu manter bons valores de PB. Van Soest (1994) afirma que feno bem conservados apresentam mínimas alterações na sua composição bromatológica.

Quando comparada com dados da literatura, a gliricídia apresentou teores de PB superiores aos teores de outras leguminosas, como os encontrados por Formiga et al. (2011) com valores de proteína bruta em torno de 12% na Jurema preta (*Mimosa hostilis Benth.*), Costa et al. (2011) com cerca de 14% no feno de Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) e

Araújo Filho et al. (2008) encontrando 15,5% de PB no feno de Sabiá (*Mimosa caesalpinhiifolia*).

Valores semelhantes de proteína bruta também foram encontrados por Abot et al. (2005) e Scapinelo et al. (2003) no feno de Leucena, em que estes apresentaram 20,55% e 20,50% de PB, respectivamente. Diante disso, pode-se afirmar que a *Gliricídia sepium* é uma boa opção forrageira na alimentação de ruminantes, pois supera os valores de PB encontrados em plantas nativas da Caatinga e se assemelha com os valores de PB de outras leguminosas utilizadas.

É importante ressaltar, que durante o processo de desidratação, alguma atividade enzimática pode acontecer, o que pode levar a perdas de nutrientes, é por isso que o ideal seria processos de desidratação rápidos, com a paralisação de processos respiratórios com menores perdas do valor nutritivo da forragem.

#### 4. CONCLUSÕES

A *Gliricídia sepium* pode ser cortada na altura residual de 70 cm. A época indicada para obtenção de maior produção de matéria seca, crescimento das plantas e composição bromatológica adequada para a alimentação animal é o solstício de inverno (junho).

O processo de desidratação da *Gliricídia sepium* ocorreu em 8 horas de exposição ao sol, com a obtenção do feno com 80% de matéria seca e 20% de proteína bruta.

## 5. REFERÊNCIAS

- ABOT, A. R. et al. Determinação do ponto de fenação e da qualidade do feno de leucena, *leucaena leucocephala* (lam.) de wit (mimosaceae), em aquidauana/ms. **Anais...** IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA-ZOOTEC, Campo Grande, MS, 2005.
- ARAÚJO FILHO, J. M. et al. Curva de desidratação do Marmeleiro (*Croton sonderianus* muell Arg.) durante o processo de fenação. **Anais...** IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA-ZOOTEC, Londrina, PR, 2007.
- ARAÚJO FILHO, J. M. et al. Avaliação da curva de desidratação do Sabiá (*Mimosa caesalpinhiifolia*) **Anais...** IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA-ZOOTEC, Londrina, PR, 2008.
- BAKKE, I. A. et al. Características de crescimento e valor forrageiro da moringa (*Moringa oleifera* lam.) submetida a diferentes adubosorgânicos e intervalos de corte. **Revista Engenharia Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 133-144, 2010.
- COSTA, M. R. G. F. et al. Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos. **PUBVET**, v. 5, n. 7, 17p, 2011.
- CHAVES, R. A. et al. Dinâmica de cobertura de dossel de povoamento de clone de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex-Maiden submetidos a desrama artificial a desbaste. **Revista Árvore**, v.31, n.6, 2007.
- DIAS, P. F. et al. Leguminosas arbóreas introduzidas em pastagem. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.42, n.1, p.119-126, 2007.
- DUARTE, A. L. M. Efeito da água sobre o crescimento e o valor nutritivo das plantas forrageiras. **Revista Pesquisa & Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2012.
- FORMIGA, L. D. A. S. et al. Diâmetro do caule sobre a desidratação, composição química e produção do feno de Jurema preta (*Mimosa tenuiflora* Wild. Poir.). **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v.12, n.1, p.22-31, 2011.
- GÓMEZ, M.E. et al. **Árboles y Arbustos Forrajeros Utilizados en Alimentación Animal Como Fuente Proteica**. 3. ed. Cali, Colombia, p.1-147, 2002.
- GRIS, C. F. et al. Época de corte e cultivares na composição mineral de feno de soja [*Glicine max* (L.) merril]. **Ciência Agrotécnica**, v.32, n.2, p.413-419, 2008.
- KANIESKI, M. R. et al. Influência da Precipitação e da Temperatura no Incremento Diamétrico de Espécies Florestais Aluviais em Araucária-PR. **Revista Floresta e Ambiente**, v.1, n.19, p.17-25, 2012.
- KÖPPEN, W., R. GEIGER. **Klimate der Erde**.Gotha: Verlag Justus Perthes,1928.

LOPES, W. B. et al. Avaliação morfofisiológica da Leucena (*Leucaena leucocephala*) submetida a dois espaçamentos em duas épocas. **Revista Científica de Produção Animal**, v.2, n.2, p.131-140, 2000.

**MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO –BRASIL**: Semiárido brasileiro. Disponível em: <http://www.integracao.gov.br>, acesso em 12.01.15.

MOSER, L. E. Post-harvest physiological changes in forage plants. In: Post-harvest physiology and preservation of forages. Moore, K.J., Kral, D.M., Viney, M.K. (eds). **American Society of Agronomy Inc.**, Madison, Wisconsin. p. 1-19. 1995

OLIVEIRA, C. H. A. et al. Curva de desidratação do mororó (*bauhinia forficata* linn) durante o processo de fenação. **Anais...** IN: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, ZOOTEC, 2008. João Pessoa, PB-ABZ, 2008.

PERRANDO, E. R. CORDER, M. P. M. Rebrotas de cepas de *Acacia mearnsii* em diferentes idades, épocas do ano e alturas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.4, p.555-562, 2006.

PINEDA, M. **Resúmenes de Fisiología vegetal**. Servicios de publicaciones de la Universidad de Córdoba, Córdoba, España. 204 p, 2004.

ROTZ, C. A. Field curing of forages. In: Post-harvest physiology and preservation of forages. Moore, K. J. et al. Eds. **American Society of Agronomy Inc.**, Madison, Wisconsin. p.39-66. 1995.

SAS Institute Inc, (2002). **Statistical Analysis System user's guide**. Version 9.0. Cary, Statistical Analysis System Institute.

SCAPINELO, C. et al. Fenos de leucena (*Leucaena leucocephala* e *Leucaena leucocephala* cv. Cunningham) para coelhos em crescimento: digestibilidade e desempenho. **Revista Maringá**, v. 25, n. 2, p. 301-306, 2003.

VAN SOEST, P.J. et al. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994.

## ANEXO 1

**Tabela A01.** Resumo do quadro de análise de variância e valores de quadrado médio das características agrônômicas da *Gliricidia sepium* cultivada em três alturas residuais em diferentes épocas do ano

FV <sup>1</sup>	Quadrado médio				
	Bloco	Altura	Épocas	Altura x Épocas	CV (%)
GL <sup>2</sup>	3	2	3	6	
Altura	0,45*	0,61*	0,67*	0,09ns	12,41
Crescimento	0,45*	0,03ns	0,67*	0,009ns	35,06
DC <sup>3</sup>	396,68*	93,78ns	5379,4*	111,92ns	22,28
DB <sup>4</sup>	217,08*	0,55ns	9,01*	10,40ns	53,70
NB <sup>5</sup>	341,58*	92,89ns	174,75*	31,97ns	21,30
IAF <sup>6</sup>	0,32ns	0,16ns	1,88*	0,03ns	56,57
MFFT <sup>7</sup> (t.ha <sup>-1</sup> )	90,57*	0,51ns	162,48*	8,12ns	38,03
MSFT <sup>8</sup> (t.ha <sup>-1</sup> )	3,78*	0,32ns	11,60*	0,70ns	37,96

<sup>1</sup>FV: Fonte de variação, <sup>2</sup>GL: grau de liberdade, <sup>3</sup>DC: diâmetro do caule, <sup>4</sup>DB: diâmetro dos brotos, <sup>5</sup>NB: número de brotos, <sup>6</sup>IAF: índice de área foliar, <sup>7</sup>MFFT: massa fresca de forragem total por corte, <sup>8</sup>MSFC: massa seca de forragem total por corte \* significativo a 5% de probabilidade, ns: não significativo a 5% de probabilidade.

**Tabela A02.** Resumo do quadro de análise de variância e valores de quadrado médio das análises químico-bromatológicas da *Gliricidia sepium* cultivada em três alturas de resíduo em diferentes épocas do ano

FV <sup>1</sup>	Quadrado médio				
	Bloco	Altura	Épocas	Altura x Épocas	CV (%)
GL <sup>2</sup>	3	2	3	6	
MS <sup>3</sup>	19,59ns	0,57ns	100,19*	1,62ns	8,42
MM <sup>4</sup>	1,74ns	5,55ns	13,16ns	1,14ns	18,88
PB <sup>5</sup>	7,20ns	4,90ns	52,05*	11,13*	9,83
FDN <sup>6</sup>	5,59ns	86,83*	69,19*	31,91*	3,10
FDA <sup>7</sup>	9,74ns	44,68*	23,23*	7,32ns	4,68
EE <sup>8</sup>	0,44ns	7,10*	14,87*	2,44ns	21,44
MO <sup>9</sup>	2,12ns	5,25ns	32,15*	6,48*	1,54

<sup>1</sup>FV: Fonte de variação, <sup>2</sup>GL: grau de liberdade, <sup>3</sup>MS: matéria seca, <sup>4</sup>MM: matéria mineral, <sup>5</sup>PB: proteína bruta, <sup>6</sup>FDN: fibra em detergente neutro, <sup>7</sup>FDA: fibra em detergente ácido, <sup>8</sup>EE: extrato etéreo, <sup>9</sup>MO: matéria orgânica. \* significativo a 5% de probabilidade, ns: não significativo a 5% de probabilidade.