

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS - CCAA
CURSO DE ZOOTECNIA

SELMA DOS SANTOS COSTA

**PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE “*IN SITU*” DA
MATÉRIA SECA DE LEUCENA (*LEUCAENA LEUCOCEPHALA*) EM DIFERENTES
IDADES DE REBROTAÇÃO**

CHAPADINHA
2017

SELMA DOS SANTOS COSTA

**PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE “*IN SITU*” DA
MATÉRIA SECA DE LEUCENA (*LEUCAENA LEUCOCEPHALA*) EM DIFERENTES
IDADES DE REBROTAÇÃO**

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do
grau de Bacharel em Zootecnia.

Orientadora: Prof. Dra. Rosane Cláudia Rodrigues

CHAPADINHA-MA
2017

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

DOS SANTOS COSTA, SELMA.

PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE IN SITU
DA MATÉRIA SECA DE LEUCENA LEUCAENA LEUCOCEPHALA EM
DIFERENTES IDADES DE REBROTAÇÃO / SELMA DOS SANTOS COSTA.
- 2017.

33 f.

Orientador(a): ROSANE CLÁUDIA RODRIGUES.

Monografia (Graduação) - Curso de Zootecnia,
Universidade Federal do Maranhão, CHAPADINHA, 2017.

1. Degradação. 2. Leguminosa. 3. Material
forrageiro. 4. Proteína bruta. I. RODRIGUES, ROSANE
CLÁUDIA. II. Título.

**PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE “*IN SITU*” DA
MATÉRIA SECA DE LEUCENA (*LEUCAENA LEUCOCEPHALA*) EM DIFERENTES
IDADES DE REBROTAÇÃO**

Monografia apresentada ao curso de Zootecnia da
Universidade Federal do Maranhão, como parte dos
requisitos para obtenção do grau de Bacharel em
Zootecnia.

Aprovada em : / /

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr^a Rosane Cláudia Rodrigues - Curso de Zootecnia – CCAA/UFMA
(Orientadora)

Prof. Dr^a Ana Paula Ribeiro de Jesus - Curso de Zootecnia – CCAA/UFMA

Ivone Rodrigues da Silva – Mestranda em Ciência Animal – PPGCA/UFMA

CHAPADINHA-MA
2017

DEDICO

À minha sobrinha Maria Eduarda Costa Lino, que trouxe luz e alegria às nossas vidas.

MINHA HOMENAGEM

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela vida e oportunidade de estar concluindo mais uma etapa da minha vida, por ter guiado e iluminado meu caminho nessa jornada.

Aos meus pais, Alserina e Sebastião, por todo amor e dedicação, por nunca terem me deixado desistir e por sempre estarem ao meu lado, abrindo mão de tudo para que eu pudesse realizar mais este sonho.

Aos meus irmãos Sandra, Júnior e Claudemir por estarem sempre dispostos a apoiar minhas decisões, me incentivando a lutar sempre pelos meus objetivos.

Agradeço também à minha prima Jyeseane que desde o início esteve sempre comigo, por seu amor, por acreditar em mim, quando nem mesmo eu acreditava e pelos momentos de descontrações durante todos esses anos.

Aos meus amigos Thelyne, Mauro e Josélia por estarem sempre ao meu lado me dando forças nos momentos difíceis.

À Susan pela amizade, companheirismo, pelos ensinamentos compartilhados durante todos esses anos e pela preocupação em me tornar uma pessoa melhor.

À todos do grupo FOPAMA, especialmente à Erika pela amizade e companheirismo, ao Clésio, Ivone e Cesár pelas inúmeras contribuições, meus sinceros agradecimentos.

À professora e orientadora Rosane Cláudia Rodrigues pelos ensinamentos, pela oportunidade de participar do Grupo de Pesquisa FOPAMA, por ter acreditado em mim, pelos puxões de orelhas quando merecidos e pela atenção na elaboração do meu trabalho, terá sempre minha admiração.

À Universidade Federal do Maranhão pela oportunidade de realizar este curso e concessão de bolsa de assistência.

Aos componentes da banca examinadora pelo aceite em colaborar com esta pesquisa.

Em fim, à todos que contribuíram, diretamente ou indiretamente, para realização deste trabalho.

Muito Obrigada!

"Não é mérito o fato de não termos caído,
e, sim, o de termos levantado todas as
vezes que caímos."

(Provérbio Árabe)

RESUMO

PRODUÇÃO, COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DEGRADABILIDADE “*IN SITU*” DA MATÉRIA SECA DE LEUCENA (*LEUCAENA LEUCOCEPHALA*) EM DIFERENTES IDADES DE REBROTAÇÃO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a produção e a qualidade nutricional da leucena submetida a diferentes idades de rebrotação. O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal do Maranhão, no Setor de Forragicultura. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram em diferentes idades de rebrotação: 30, 50, 70 e 90 dias. Para determinar a degradabilidade foi usado o arranjo fatorial 4x4, sendo 4 tempos de incubação (6, 24, 72 e 96 horas) com os diferentes tratamentos (30, 50, 70 e 90 dias). As variáveis analisadas foram produção de matéria seca (kg/ha), matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), hemicelulose (HEM), lignina (LIG), cinzas, parâmetros de degradação (fração solúvel, fração insolúvel e taxa de degradação), degradação potencial e degradabilidade efetiva. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) para a produção de MS, a Leucena com 70 dias de rebrotação apresentou os melhores valores, para o teor de MS a idade de 90 dias de rebrotação obteve maior valor, os teores de PB foram superiores nas idades de 30 e 50 dias. Para as variáveis FDN, HEM e CEL não houve diferença significativa ($P > 0,05$). A idade de 50 dias apresentou menor valor de FDA e LIG, o teor de cinzas decresceu com o avanço das idades de rebrotação. A idade de 30 dias apresentou maior fração solúvel, fração insolúvel e degradação potencial. As idades de 50 e 90 dias apresentaram maiores valores de taxa de degradação e conseqüentemente maior degradação efetiva. A leucena é indicada para o corte com 50 dias de rebrotação, garantindo assim, maior produção de material forrageiro, composição química e degradação ruminal satisfatória.

Palavras-chave: degradação, leguminosa, material forrageiro, proteína bruta

ABSTRACT

PRODUCTION, CHEMICAL COMPOSITION AND DEGRADABILITY "*IN SITU*" OF LEUCENA DRY MATTER (LEUCAENA LEUCOCEPHALA) IN DIFFERENT REGROWTH AGE

The present work had as objective to evaluate the production and the nutritional quality of leucena submitted to different regrowth ages. The experiment was developed at the Federal University of Maranhão, in the Forage Sector. The design was completely randomized, with four treatments and five replications. The treatments consisted of different regrowth ages: 30, 50, 70 and 90 days. To determine the degradability, the 4x4 factorial arrangement was used, with 4 incubation times (6, 24, 72 and 96 hours) with the different treatments (30,50, 70 and 90 days). The dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), cellulose (CEL), hemicellulose (HEM)), Lignin (LIG), ash, degradation parameters (soluble fraction, insoluble fraction and rate of degradation), potential degradation and effective degradability. There was a significant difference ($P < 0.05$) for the production of DM, Leucena with 70 days of regrowth presented the best values, for the DM content the age of 90 days of regrowth obtained higher value, PB levels were higher At the ages of 30 and 50 days. For the variables NDF, HEM and CEL there was no significant difference ($P > 0.05$). The age of 50 days presented lower value of FDA and LIG, the ash content decreased with the advancement of the regrowth ages. The age of 30 days presented higher soluble fraction, insoluble fraction and potential degradation. The ages of 50 and 90 days presented higher values of degradation rate and consequently greater effective degradation. The leucena is indicated for the cut with 50 days of regrowth, thus guaranteeing greater production of forage material, chemical composition and satisfactory ruminal degradation.

Key words: crude protein, degradation, fodder material, legume

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
2	OBJETIVOS.....	14
2.1	Objetivo geral.....	14
2.2	Objetivos específicos.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA.....	15
3.1	LEUCENA.....	15
3.1.1	Origem e Classificação botânica.....	15
3.1.2	Produção de Forragem.....	15
3.1.3	Composição Química.....	16
3.2	Degradabilidade <i>in situ</i> da Matéria Seca.....	16
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4.1	Análise Química.....	18
4.2	Degradabilidade “ <i>in situ</i> ” da MS.....	18
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5.1	Produção de Matéria Seca (MS).....	20
5.2	Composição Química da Leucena.....	21
5.3	Degradabilidade ruminal.....	23
6	CONCLUSÃO.....	24
	REFERÊNCIAS.....	25
	ANEXOS.....	30

LISTA DE FIGURAS

Figura 01: Corte da leguminosa <i>Leucaena leucocephala</i>	30
Figura 02: Material moído.....	30
Figura 03: Pesagem de material para a realização da degradabilidade <i>in situ</i>	30
Figura 04: Saco de náilon, utilizado na degradabilidade <i>in situ</i>	30
Figura 05: Pesagem dos sacos para a realização da degradabilidade <i>in situ</i>	31
Figura 06: Estufa de circulação forçada de ar.....	31
Figura 07: Lavagem dos sacos.	31
Figura 08: Sacos utilizados pra determinação da lignina	31
Figura 09: Cadinhos utilizados na determinação do teor de cinzas	32
Figura 10: Processo de digestão da proteína, na capela de exaustão.....	32
Figura 11: Pesagem do cadinho.....	32
Figura 12: Titulação no processo de análise da proteína	32
Figura 13: Adição de ácido sulfúrico as amostra para realização da lignina.	32
Figura 14: Amostras passado o tempo de ação do ácido sulfúrico.	32
Figura 15: Ovino Santo Inês fistulado utilizado no experimento para determinação da degradabilidade <i>in situ</i>	33
Figura 16: Incubação do material dentro do rúmen.	33
Figura 17: Retirada do material de dentro do rúmen.	33
Figura 18: Secagem do material na estufa.	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção de matéria seca (MS) kg/ha da leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>) em diferentes idades de rebrotação.....	20
Tabela 2 - Composição química da leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>) em diferentes idades de rebrotação.....	21
Tabela 3 - Degradabilidade <i>in situ</i> da MS da leucena (<i>Leucaena leucocephala</i>) em diferentes idades de rebrotação.....	23

1 INTRODUÇÃO

Visando alternativas para o atendimento às demandas da produção animal, principalmente na estiagem, onde a suplementação dos animais é de suma importância, vários alimentos são estudados e aperfeiçoados no sentido da redução de custos com a alimentação animal.

Ampliar a capacidade de produção por animal, melhorando o valor nutritivo da forragem, representa alternativa de menor impacto quanto à necessidade de investimentos e de forte apelo ambiental e produtivo. As leguminosas forrageiras, em face da capacidade de fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico e a sua contribuição para a produção animal, são essenciais para incrementar a produtividade e constituem um caminho na direção da sustentabilidade de sistemas agrícolas e pecuários (BARCELLOS et al., 2008).

Dentro do grupo de leguminosas está presente a leucena (*Leucaena leucocephala*), planta forrageira de alto valor nutritivo, difundida em quase todo o Brasil e outras regiões tropicais do mundo. Possui teores de proteína bruta em torno de 20% considerados satisfatórios para atenderem as exigências dos ruminantes em pastejo (REIS, 2001). Apresenta boa produtividade, de cinco a vinte cinco toneladas de matéria seca/ha/ano (FORMENTINI, 2008) e boa capacidade de rebrota após sucessivos cortes (DRUMOND; RIBASKI, 2010) mesmo durante a época seca do ano, o que a torna uma forrageira promissora para a região Nordeste.

A determinação da composição química e os testes de degradabilidade aplicando a técnica *in situ*, quando avaliados em conjunto originam importantes parâmetros para inferir sobre a qualidade nutricional das plantas forrageiras, possibilitando a definição de melhorias nas técnicas de manejo e, conseqüentemente, otimização no desempenho dos rebanhos.

Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a produção, composição química e degradabilidade *in situ* da matéria seca de leucena (*Leucaena leucocephala*) submetida a diferentes idades de rebrotação.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a produção e qualidade nutricional da leucena (*Leucaena leucocephala*) submetida a diferentes idades de rebrotação.

2.2 Objetivos específicos

- Avaliar a produção de forragem;
- Avaliar a composição química: Matéria seca (MS), Proteína bruta (PB), Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Celulose (CEL), Hemicelulose (HEM), Lignina (LIG) e Matéria inorgânica (MI);
- Determinar a Degradabilidade “*in situ*” da MS

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 LEUCENA

3.1.1 Origem e Classificação botânica

A leguminosa *Leucaena leucocephala*, espécie exótica, originária da América Central, encontra-se amplamente distribuída no Brasil, onde seu cultivo se expandiu nas últimas décadas, indo desde os ecossistemas semi-áridos aos úmidos (CÂMARA et al., 2015). Resultados de avaliações nessas diferentes áreas mostram sua capacidade de adaptação, através de elevados rendimentos e valor nutritivo.

Existem mais de cem variedades de leucena, agrupadas em três tipos principais: o tipo arbustivo, de até 5 metros de altura; o tipo arbóreo, com até 20 metros de altura; e o tipo médio, mais engalhado e folhoso, de maior aptidão forrageira e de mais fácil alcance pelos animais em pastejo (VEIGA E SIMÃO NETO, 1992).

A Leucena pertence à espécie *Leucaena leucocephala*, família Leguminosae, subfamília Mimosoidae e tribo Eumimosae. As folhas da leucena são bipinadas de 15 a 20 cm de comprimento, ráquis pubescente, 4 a 8 pares de pinas de 5 a 10 cm de comprimento, e com 10 - 15 pares de folíolos oblongos-lineares. As vagens são finas, achatadas, acuminadas com 15-20 sementes, marron brilhante (ALCÂNTARA; BUFFARAH, 1988). A inflorescência é globosa, de 2,5 a 3,0 cm de diâmetro, solitária, formada de 100 a 180 flores brancas e minúsculas (FREITAS et al., 1991).

3.1.2 Produção de Forragem

A leucena apresenta um crescimento extraordinário com boa produtividade, cerca de cinco a vinte cinco toneladas de matéria seca/ha/ano (FORMENTINI, 2008). Análises das folhas e ramos finos da leucena apontam teores médios de proteína bruta (PB) superiores a 20%. Porém, essa produção varia em função do tipo de solo, época do ano e manejo adotado (BARRETO et al. 2010). A qual cresce até 10 a 12m e graças a seu sistema radicular forte e profundo, é dotada de grande resistência à seca (VIANA, 1991).

Silva (1992) obteve produções entre 1311 kg/ha/ano e 7043 kg/ha/ano, no semi-árido de Petrolina, Pernambuco. Para Sousa e Araújo (1995), avaliando 71 genótipos de leucena no semi-árido do Ceará, obtiveram produções de MS entre 1539 kg/ha/ano e 5387 kg/ha/ano.

A leucena é uma forrageira que, além de apresentar uma produção anual de quatro a seis toneladas de matéria seca comestível (folhas e ramos finos) possui excelente qualidade nutricional, apresentando uma boa composição química e alta aceitabilidade pelos animais (EMBRAPA, 2005).

Os solos mais apropriados para o cultivo da leucena são aqueles bem drenados, profundos, de média a alta fertilidade, e com um pH variando de 5,5 a 7,5 (EDWARDS et al., 2012). Para a produção das mudas de leucena, é necessário quebrar a dormência natural das sementes, causada pela impermeabilidade do tegumento à água, a qual se denomina semente dura. O plantio de sementes desta leguminosa sem quebra da dormência física resulta, geralmente, em índice de germinação inferior a 50% (KLUTHCOUSKI, 1980) e ocasiona emergência lenta e irregular, com reflexos diretos sobre o estande final, além de favorecer a infestação das ervas daninhas (MARTINS et al., 1996).

3.1.3 Composição Química

Segundo Reis (2003), a leucena apresenta característica semelhante à alfafa, considerada a melhor forrageira do mundo. Mesmo no cerrado e nas áreas mais secas do Nordeste, a leucena mantém alto valor nutritivo, tanto sob a forma de forragem verde quanto conservada como silagem ou feno, com proteína bruta de até 25,9%, cálcio de 2,36% e fósforo de 0,23%.

O material foliar da leucena é uma excelente fonte de β -caroteno, precursor da vitamina A, o que tem vital importância na época seca, quando o pasto geralmente está seco e a leucena apresenta-se verde.

Geralmente, o teor de proteína bruta na fração folhas + vagens situa-se entre 21% e 23% e nas hastes finas variam de 8% a 10%. Sendo a fração utilizável para forragem uma mistura de 50% de folhas + vagens e 50% de hastes finas. Quanto à composição mineral da leucena, Silva (1992) conclui que pode não haver deficiência de macro e microminerais em animais que pastejam satisfatoriamente

3.2 Degradabilidade *in situ* da Matéria Seca

A técnica de degradabilidade *in situ* possibilita obter informações importantes na avaliação de alimentos, como a taxa e o potencial de degradação ruminal de cada alimento. O uso desta técnica baseia-se no conceito de que a dinâmica animal-dieta são

importantes (PETIT et al., 1994). O método *in situ* oferece condições ótimas de temperatura, pH, tamponamento, substratos, enzimas para uma melhor degradação dos alimentos e conseqüentemente maior confiabilidade nos parâmetros obtidos (ASSIS, 1999).

A técnica do saco de náilon suspenso no rúmen para estimar a degradabilidade de determinado alimento, por intermédio do desaparecimento do mesmo após diferentes tempos de incubação no rúmen, apresenta-se como alternativa viável, principalmente em função de sua simplicidade e economicidade (ORSKOV; McDONALD, 1979).

Sampaio (1994) sugeriu, para o estudo da degradação de forrageiras, o intervalo de 6 a 96 horas, e citou que três ou quatro tempos de incubação estimariam a equação da degradabilidade com a mesma eficiência que sete ou mais tempos. Maior número de tempos de incubação nesse intervalo, além de aumentar o trabalho experimental, poderia interferir no processo digestivo devido às constantes retiradas dos sacos do rúmen, o que certamente ocasionaria elevação do erro experimental e estresse do animal.

Por tanto o conhecimento de como ocorre à degradação dos alimentos no ambiente ruminal é de extrema importância em estudos de avaliação de alimentos para ruminantes.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais - CCAA da Universidade Federal do Maranhão – UFMA, em Chapadinha, Região do Leste Maranhense, situada à latitude 03°44'33”S, longitude 43°21'21”W, no período de março a setembro de 2015. O clima é tropical úmido, segundo a classificação de Koppen, e o solo do local é classificado como Latossolo Amarelo (EMBRAPA, 1999).

A espécie forrageira avaliada foi a leucena (*Leucaena leucocephala*), estabelecida, no ano de 2012, com espaçamento de 1 m entre linhas e entre plantas, em uma área de 0,017 ha, que foi dividida em quatro partes iguais (parcelas).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e com cinco repetições. Os tratamentos consistiram em diferentes idades de rebrotação: 30, 50, 70 e 90 dias.

Para avaliar a produção de forragem inicialmente foi realizado um corte de uniformização a 70 cm de altura, de modo que, as idades de rebrotação definidas fossem respeitadas nos respectivos tratamentos. Posteriormente, de cada tratamento foi coletado cinco amostras de forragem (repetições), correspondendo à massa encontrada em 1 metro linear cortada a 70 cm de altura do nível do solo.

Após os cortes, o material coletado foi encaminhado ao Laboratório, onde foi pesado e dividido em duas amostras, uma para fração forrageira (folhas, flores, vagens e ramos com até 6 mm de diâmetro ramos com diâmetro igual ou inferior a 6 mm) e outra em fração não forrageira (caule e ramos com diâmetro maior que 6 mm). Essas frações foram pesadas para determinação da produção.

Após a pesagem foi retirada uma amostra representativa de cada uma das frações, com peso de 300 a 500 g. Todas as amostras foram secas em estufa de circulação forçada de ar, a 55 °C por 72 horas, para determinação do teor de MS.

Posteriormente os materiais passaram pelo moinho de facas tipo Willey com peneiras de 5 mm (para análise de degradabilidade) e 1 mm (para análise química), em seguida foram embalados em sacos plásticos.

4.1 Análise Química

Foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG) e matéria inorgânica (MI), de acordo com a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

4.2 Degradabilidade “*in situ*” da MS

A degradabilidade da matéria seca (DMS) foi estimada pela técnica *in situ*, utilizando um ovino da raça Santa Inês com peso vivo 60 kg, fistulado no rúmen. Para a incubação ruminal, o material foi colocado em sacos medindo 12x8 cm e com poros de 50 µm (NOCEK, 1988).

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 4x4, sendo quatro tempos de incubação nos diferentes tratamentos (30, 50, 70 e 90 dias de rebrotação). Os tempos de incubação utilizados foram de 6, 24, 72 e 96 horas (SAMPAIO et al., 1995), onde em cada tempo foram incubados quatro saco de náilon com 4g do material preparado, estes foram fixados em duas argolas de metal,

amarradas em uma extremidade por um fio de náilon com 25 cm de comprimento, e a outra extremidade presa à tampa da cânula ruminal.

Após o período de incubação, os sacos foram retirados para lavagem, e secos em estufa de circulação forçada de ar, a 65 °C, por 72 horas. Para determinação do desaparecimento do material no tempo zero os sacos foram lavados em banho Maria por uma hora a 39 °C, para simular a temperatura do rúmen do animal. Após lavagem os sacos receberam os mesmos procedimentos dos sacos que passaram pela incubação.

A percentagem de desaparecimento de matéria seca (DMS) em cada tempo foi calculada pela proporção de alimento que desapareceu dos sacos após a incubação no rúmen.

Para avaliação dos parâmetros de DMS utilizamos o modelo Brody modificado (SAMPAIO, 1998).

$$\% \text{DegMS} = A - B \exp(-C * \text{Tempo})$$

Onde:

A= Degradação potencial da forrageira, se não houvesse tempo de colonização, ou seja, se a %Deg no tempo zero fosse 0%.

B= Percentagem do material depositado no rúmen que será degradado, se não houvesse tempo de colonização.

C= Taxa constante de degradação do material remanescente no rúmen em qualquer tempo de incubação.

A degradabilidade efetiva da MS (DE) será calculada supondo-se três taxas de passagens ruminal 2, 5 e 8%/h. Considerando-se o tempo de colonização, sendo assim:

$$DE = a' + (b' * C) / (C + k)$$

Onde:

a' = % desaparecimento no tempo zero (Média)

$b' = A - a'$

C = taxa constante de degradação

k = taxa de passagem.

O modelo de DMS foi estimado segundo Orskov e McDonald (1979), na versão modificada por Sampaio (1998), e a degradabilidade efetiva da MS (DE) estimada segundo Orskov e McDonald (1979), levando-se em conta a taxa de passagem de

sólidos no rúmen de 2, 5 e 8%/h. A degradabilidade gerou médias que foram analisadas através do software Infostat.

Os dados obtidos foram tabulados e encaminhados para a realização das comparações de médias adotando os teste de Duncan e Tukey, para produção de MS e composição química, respectivamente, a 5% de probabilidade. Sendo utilizado o aplicativo computacional InfoStat® (2004).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Produção de Matéria Seca (MS)

Para a fração forrageira, o maior destaque foi dado a leucena com 70 dias apresentando um total de 2333 kg /ha de MS, seguido da idade de 50 dias com 1700 kg /ha e 30 dias de rebrotação, com 1415 kg /há não diferindo ($P>0,05$) da idade de 90 dias, que apresentou produção de MS de 800 kg/ha (Tabela 1).

Para fração não forrageira, a leucena aos 70 dias de rebrotação apresentou maior produção de MS, com 716,7kg/ha, seguido da idade de 50 dias, que apresentou produção de 316,7kg/MS/ha. As menores produções foram observadas nas idades de 30 e 90 dias de rebrotação (Tabela 1).

Embora a idade de 70 dias de rebrotação tenha apresentado as maiores produções, foi observado diferença nas proporções de suas frações forrageira e não forrageira quando comparada a idade de rebrotação de 50 dias. Aos 70 dias de rebrotação a leucena apresentou 76,5% de porção forrageira e 23,5% de porção não forrageira. Já aos 50 dias de rebrotação, foi obtido 84,3% de porção forrageira e 15,7% de porção não forrageira, resultado este, mais satisfatório ao manejo de leucena quando destinada à alimentação animal.

Tabela 1 - Produção de matéria seca (MS) kg/ha da leucena (*Leucaena leucocephala*) em diferentes idades de rebrotação

Frações	Idades (dias)				CV (%)	P-valor
	30	50	70	90		
Forrageira	1415,0 ^{BC}	1700,0 ^B	2333,0 ^A	800 ^C	25,41	0,0021
Não forrageira	183,3 ^B	316,7 ^B	716,7 ^A	312,5 ^B	43,49	0,0155

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Duncan $P>0,05$.

A menor produção de MS na idade de 90 dias foi decorrente ao avanço da época seca, onde pode ter ocorrido um menor desenvolvimento da leguminosa pelo déficit hídrico predominante na estação, nessas condições a EMBRAPA (2005) recomenda que a leucena seja cortada a cada 84 dias. Sob irrigação, a leucena pode ser cortada a cada quatro/cinco semanas ao longo do ano, incrementando a oferta de forragem de boa qualidade.

5.2 Composição Química da Leucena

A matéria seca teve sua maior expressão aos 90 dias de rebrotação e menor aos 30 dias de rebrotação, resultado já era esperado por ser um processo natural da planta, em que à medida que se avança o estágio de desenvolvimento, reduz-se o teor de água presente nas plantas, e, conseqüentemente, aumenta-se a MS (Tabela 2).

Tabela 2 - Composição química da leucena (*Leucaena leucocephala*) em diferentes idades de rebrotação

Variáveis	Idades (dias)				CV (%)
	30	50	70	90	
MS	19,78 ^C	28,20 ^B	33,41 ^B	45,47 ^A	8,1 ³
PB	22,90 ^A	21,01 ^A	17,76 ^B	12,31 ^C	7,39
FDN	51,39 ^A	45,70 ^A	49,64 ^A	51,70 ^A	7,30
FDA	29,08 ^A	24,15 ^B	27,66 ^{AB}	29,61 ^A	7,91
HEMI	22,50 ^A	21,03 ^A	21,98 ^A	21,48 ^A	14,83
CEL	4,67 ^A	5,11 ^A	7,41 ^A	5,24 ^A	49,82
LIG	24,42 ^A	18,95 ^B	21,10 ^{AB}	24,42 ^A	9,17
MI	6,09 ^A	4,81 ^B	4,90 ^B	3,67 ^C	3,28

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os valores de proteína bruta diminuíram com a maturidade da planta, sendo que dos 30 dias aos 50 dias de rebrotação, os valores de PB não diferiram entre si. A partir dos 70 dias de rebrotação a PB de 17,76% decresceu para 12,3%. Esses valores estão dentro dos observados por Lourenço et al. (1992), que observaram na planta de leucena inteira um teor de proteína bruta de 22,7% ± 4,4%. Costa (2003) afirma que folhas e ramos finos da leucena são bastante nutritivos, com teores de proteína bruta em torno de 25% e nas folhas e ramos mais velhos esses teores caem para 15 - 20%.

Freitas et al. (1991) ao avaliarem a composição química das folhas da leucena, verificaram que, para folhas do topo, folhas intermediárias e folhas inferiores, tiveram valores de proteína bruta de 31,94, 22,31 e 14,88%, respectivamente.

Analisando os teores de FDN, observou-se que não houve diferença significativa ($P>0,05$) entre as idades de rebrotação. Já para FDA, foi observada diferença significativa, em que, as idades de 30 e 90 dias apresentaram maiores valores, com 29,08 e 29,61%, respectivamente. No intervalo de 50 a 70 dias de rebrotação, os valores diferiram dos demais, sendo encontrados os menores valores de FDA de 24,15 e 27,66, respectivamente.

Os valores de FDN observados nas idades de 50 e 70 dias, ficaram dentro dos encontrados por Reis (2003) para fração comestível (ramos e folhas) de 120 dias de idade com intervalo de 48,29 a 50,70 de FDN. Lopes et al. (1998), encontraram valores de fibra em detergente neutro de 35,09 a 40,98%; fibra em detergente ácido de 21,76 a 26,34%, em leucena aos 50 dias de idade. Sousa et al. (1997) encontraram 38,76% de FDN; 17,00% de FDA e 5,87% para lignina, na época seca, de um banco de proteína de leucena, sendo inferiores aos valores observados no presente trabalho.

Lopes et al. (1998), ao avaliarem a leucena de 50 dias em cortes de 50 cm de altura, observaram percentuais de fibra em detergente neutro de 35,09 a 40,98%; e fibra em detergente ácido de 21,76 a 26,34%, sendo esses valores próximos ao encontrado neste trabalho, na idade de 50 dias de rebrotação.

Para os teores de hemicelulose e celulose, não foi observado diferença significativa ($P>0,05$). Entretanto, os valores de celulose foram inferiores aos encontrados por Magalhães et al. (2000) que observaram teor de 16,2 % de celulose.

As idades de 50 e 70 dias de rebrotação tiveram menor teor de lignina, com 18,95 e 21,10%, respectivamente. A lignina contribui negativamente no consumo do alimento pelo ruminante, interferindo na digestibilidade dos nutrientes. Para Reis (2003) os teores de lignina na fração forrageira foram 8,41 a 9,89% com 150 dias de idade, diferentes dos já destacados nesse trabalho.

O teor de matéria inorgânica diminuiu com a idade da planta, porém manteve-se estável de 50 a 70 dias de idade, entre 4,81 a 4,90%. Magalhães et al. (2000) ao trabalharem com leucena, encontraram teor de 9,5 % de MI na fase vegetativa com 4 anos de idade.

5.3 Degradabilidade ruminal

A idade de 30 dias de rebrotação apresentou maior fração solúvel, fração insolúvel e degradação potencial. Aos 30 dias, o alto potencial de degradabilidade se deve aos elevados teores de PB e MI na composição química. Corroborando com Vasconcelos et al. (1996) que afirmam a superioridade da leucena em relação a outras espécies de plantas forrageiras nativas, por apresentar maior porcentagem de proteína e menor de FDN.

As idades 50 e 90 dias apresentaram maiores valores de taxa de degradação e conseqüentemente maior degradação efetiva. Pode-se observar na Tabela 2, que, aos 50 dias de rebrotação a leucena apresentou menor teor de lignina, que pode ter influenciado nos maiores valores de DE, e ainda, por apresentar um dos maiores de PB, fatores que influenciam positivamente na degradabilidade.

Tabela 3 – Degradabilidade *in situ* da MS da leucena (*Leucaena leucocephala*) em diferentes idades de rebrotação

Idade	a (%)	b(%)	c(%/h)	A	R2	Degradação efetiva (%)		
						2 %/h	5 %/h	8 %/h
30	10,40	78,50	0,61	88,90	90,78	28,68	18,90	15,94
50	7,78	73,73	1,23	81,51	97,99	35,86	22,34	17,61
70	6,69	76,17	0,73	82,86	89,13	26,98	16,35	13,03
90	6,43	57,93	1,46	64,36	90,57	30,87	19,52	15,37

a=fração solúvel em água; b=fração insolúvel em água, mas potencialmente degradável; c=taxa de degradação da fração b, R²=coeficiente de determinação, A=degradação potencial.

Segundo Vasconcelos et al. (1996) a degradação da leucena é maior quando apresenta maior porcentagem de PB e menor de FDN. Os referidos autores, ao avaliarem a degradação ruminal da leucena, observaram valores de 68,04% de degradação ruminal efetiva da MS nas épocas chuvosa e seca, do banco de proteína já formado, com 25, 9 de FDN na época da seca, e 32,3 de FDN na época chuvosa, valores estes superiores aos encontrados no presente trabalho.

Aos 50 dias de rebrotação foram observados maiores valores de degradação efetiva em todas as taxas de passagem. Devido ao efeito de sua parede celular ser considerada menos lignificada, como observado na tabela 2. Carvalho et al. (2008), afirmaram que a leucena com parede celular espessa e lignificada, por ser constituída de

feixes de fibras e xilema, tanto na folha, quanto no caule, é considerada menos digestíveis. Segundo Forbes (1995), há uma correlação linear negativa entre a lignina e a digestibilidade. Plantas mais velhas apresentam um maior teor de lignina, e, portanto, apresentam um menor coeficiente de digestibilidade de MS, PB, FDN e FDA.

6 CONCLUSÃO

Recomenda-se o corte da leucena (*Leucaena leucocephala*) a 50 dias de rebrotação, a fim de garantir maior produção de material forrageiro, com composição química e degradação ruminal satisfatória.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, P.B.; BUFARAH, G. **Plantas forrageiras. Gramíneas e leguminosas.** Nobel. 2.ed. São Paulo, 1988. 150p.
- ASSIS, Marina Aparecida de. et al. Degradabilidade in situ de gramíneas do gênero *Cynodon* submetidas ou não a adubação nitrogenada. **Acta Scientiarum** 21(3):657-663, 1999.
- BARCELLOS, A. O.; RAMOS, A. K. B.; VILELA, L.; MARTHA JÚNIOR, G. B. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. esp., p. 51-67, 2008.
- BARRETO, M. L. J., LIMA JÚNIOR, D. M., OLIVEIRA, J. P. F., RANGEL, A. H. N., AGUIAR, E. M. UTILIZAÇÃO DA LEUCENA (*Leucaena leucocephala*) NA ALIMENTAÇÃO RUMINANTES. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.1, p. 07-16, 2010.
- CÂMARA, C.S.; ALVES, A.A.; FILHO, M.A.M., GARCEZ, B.S.; AZEVÊDO, D.M.M.R. Dietas contendo fenos de leucena ou estilosantes para cabras Anglo-Nubianas de tipo misto em lactação. **Revista Ciência Agronômica**, v.46, n.2, p.443-450, 2015.
- CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A. J. V. **Organização dos tecidos de plantas forrageiras e suas implicações para os ruminantes.** Archivos de Zootecnia. 57 @; 13-28. 2008.
- COSTA, N. DE L.; TOWNSEND, C.R.; PEREIRA, R.G. DE A.; MAGALHÃES, J.A.; SILVA NETTO, F.G. DA; TAVARES, A.C. **Tecnologias para a produção animal em Rondônia - 1975/2001.** Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2003c. 26p.
- DRUMOND, M. A.; RIBASKI, J. **Leucena (*Leucaena leucocephala*): leguminosa de uso múltiplo para o semiárido brasileiro.** Colombo: Embrapa Florestas; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2010.

EDWARDS, A.; MLAMBO, V.; LALLO, C.H.O.; GARCIA, G.W. Yield, chemical composition and *In Vitro* Ruminant Fermentation of the Leaves of *Leucaena Leucocephala*, *Gliricidia Sepium* and *Trichanthera Gigantea* as Influenced by Harvesting Frequency. **Journal of Animal Science Advances**, v.2, suppl. 3.2, p.321-331, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA- CAPRINOS. Leucena: **Produção e Manejo no Nordeste Brasileiro**. Sobral- Ceará, 2005. 8 p.

FORMENTINI, E. A. **Cartilha sobre adubação verde e compostagem**. Vitória: Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural, 2008.

FORBES, J. M. **Voluntary food intake and diet selection farm animals**. Wallingford: CAB International, 1995. Cap.10, p.204-225: Diet digestibility and concentration for available energy.

FREITAS, A.R. de; OLIVEIRA, A. L. P. C. de; SILVA, B. A. de; DECICO, M. J. **U.*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit: cultura e melhoramento**. EMBRAPA-UEPAE São Carlos: São Carlos, 1991. 93 p.

INFOSTAT - **Software estatístico, Córdoba** - Argentina, 2004.

KLUTHCOUSKI, J. **Leucena: alternativa para a pequena e média agricultura. 2. ed. Goiânia: EMBRAPA, CNPAF, 1980. 12 p. (EMBRAPA, CNPAF. Circular Técnica, 6)**

LOPES, W.B.; et al. Avaliação da composição química da leucena submetida a dois espaçamentos In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 35. 1998. Botucatu. **Anais...** 1998, v. 2.

MAGALHÃES, L.J.; CARNEIRO, J. C.; CAMPOS, D. S.; MAURÍCIO, R. M.; ALVIM, M. J.; XAVIER, D. F.; **Composição química , digestibilidade e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos de algumas espécies forrageiras**. Pasturas tropicales , 2000, Vol.5 , n.1

MARTINS, C.C., SILVA, W.R., CARVALHO, D.D. Efeitos de tratamentos termicos sobre o desempenho de sementes de *Panicum maximum* Jacq. In: Reuniao Anual da **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 33, 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996, p.277-279.

NOCEK, J.E. In situ and other methods to estimate ruminal protein and energy digestibility: **a review**. **Journal of Dairy Science**, v.71, n.8, p.2051-2069, 1988.

ORSKOV, E.R.; McDONALD, I. The estimation of gedradability in the rúmen form incubation measurement weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, Cambridge, v.92, n.1, p.499-508, Mar. 1979

PETIT, H.V.; Rioux, R.; Tremblay, G.F. Evaluation of forages and concentrates by the in situ degradability techniqe. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 31, 1994, Maringá. **Anais...** Maringá: SBZ, 1994. p. 119-133.

REIS JBC. 2003. Composição químico-bromatológica de Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) e de Pauferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.) em três alturas de corte. **Rev Cient Prod Anim** 5: 18-21

REIS, J. B. C. **Composição químico-bromatológica de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.) e pau-ferro (*Caesalpinia ferrea* Mart.) em três alturas de corte**. 2001. 34 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2001.

RIBEIRO, J.H. **Uma alfafa ao alcance de todos**. Globo Rural. Rio de Janeiro, v.2, n.13, p.20-29. 1984.

SAMPAIO, I.B.M. Contribuições estatísticas e de técnica experimentalç para ensaios de degradabilidade de forrageiras quando avaliadas *in situ*. In: **SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO DE RUMINANTES**, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31. Maringá, 1994. **Anais...** Maringá, SBZ, 1994. p.119-133.

SAMPAIO, I.B.M. Estatística aplicada à experimentação animal. Belo Horizonte: **Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia**, 1988. 221pág.

SAMPAIO, I.B.M.; PIKE, D.J.; OWEN, E. **Optimal design for studying dry matter degradation in the rumen**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.47, p.373-383, 1995.

SILVA, C. M. M. de. S. **Avaliação do gênero Leucaena na região semi-árida de Pernambuco**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1992. 21 p. (EMBRAPA-CPATSA Boletim de Pesquisa, 44).

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3.ed., Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 235 p. 2002. v.47, p.373-383, 1995.

SOUSA, F. B. de; ARAÚJO, M. R. A. de. Avaliação de genótipos de leucena na região semi-árida do Ceará. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.5, p.736-746, 1995.

SOUSA, F. B. de; ARAÚJO FILHO, J. A. de; SILVA, N. L. da. Parâmetros agronômicos de oito genótipos de leucena. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: **Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 1997. v. 2, p. 48-49.

TALES, M. M.; ALVES, A. A.; OLIVEIRA, J. C. G.; BEZERRA, A. M. E. Método para quebra da dormência em sementes de leucena (*Leucaena leucephala* (lam.) de With). **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n.2, mar./abr. 2000.

VASCONCELOS, V.R.; RESENDE, K.T.; PIMENTEL, J.C.M.; CARVALHO, F.F.R de.; SILVA, E.R.; XIMENES, L.J.; **Degradação ruminal de forrageiras nativas da Caatinga e da Leucena em Caprinos**. Sobral, CE, 1996.

VEIGA, J.B.; SIMÃO NETO, M. Leucena na alimentação animal. **EMBRAPA, 1992**.

VIANA, J. O. ; CARNEIRO, M. S. S. Plantas forrageiras xerófilas, (Leucaena leucocephala) (Lam.) de Wit., no semi-árido cearense. **Ciência Agrônômica**, p. 23-25, Fortaleza, 1991.

ANEXOS



Figura 1: corte da leguminosa *Leucaena leucocephala*



Figura 2: material moído.



Figura 3: Pesagem de material para a realização da degradabilidade *in situ*.



Figura 4: saco de náilon, utilizado na degradabilidade *in situ*.



Figura 5: Pesagem dos sacos para a realização da degradabilidade in situ.



Figura 6: estufa de ventilação forçada de ar.



Figura 7: Lavagem dos sacos.



Figura 8: Sacos utilizados pra determinação da lignina



Figura 9: cadinhos utilizados na determinação do teor de cinzas



Figura 10: Processo de digestão da proteína, na capela de exaustão.



Figura 11: Pesagem do cadinho



Figura 12: Titulação no processo de análise da proteína



Figura 13: Adição de ácido sulfúrico as amostra para realização da lignina.



Figura 14: Amostras passado o tempo de ação do ácido sulfúrico.



Figura 15: Ovino Santa Inês fistulado utilizado no experimento para determinação da degradabilidade *in situ*.



Figura 16: Incubação do material dentro do rúmen.



Figura 17: Retirada do material de dentro do rúmen



Figura 18: Secagem do material na estufa.