

ESTUDO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA E DA DIGESTIBILIDADE  
APARENTE DA CUNHÃ (Clitoria ternatea L.),  
"IN NATURA", EM QUATRO PERÍODOS DE CORTE.

ALEXANDRE PAULA BRAGA

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À COORDENAÇÃO DO CURSO DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA COMO REQUISITO PARCIAL  
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

FORTALEZA - 1988

Esta Dissertação foi submetida como parte dos requisitos necessários à obtenção do Grau de Mestre em Zootecnia, outorgado pela Universidade Federal do Ceará, e encontra-se à disposição dos interessados na Biblioteca Central da referida Universidade.

A citação de qualquer trecho desta dissertação é permitida, desde que seja feita de acordo com as normas da ética científica.

Alexandre Paula Braga

DISSERTAÇÃO APROVADA EM: 07/06/88.

Prof. Abelardo Ribeiro de Azevêdo

Orientador

Prof. Hildeberto Uchoa Ribeiro

Conselheiro

Prof. Francisco Bezerra Neto

Conselheiro

À minha esposa SOCORRO,  
Às minhas filhas ZILAH  
e PRISCILLA,  
À memória do meu pai  
JOSÉ BRAGA e  
À minha mãe ROSÁLIA,

DEDICO

## AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, pela oportunidade concedida e pelos recursos colocados à disposição para realização deste trabalho.

Ao Plano Institucional de Capacitação de Docentes (PICD), à Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela ajuda financeira através de bolsa de estudo.

À Coordenadoria do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará e a todo o corpo docente do Departamento de Zootecnia pela consideração e ensinamentos recebidos.

Ao Prof. Abelardo Ribeiro de Azevêdo, pela orientação deste trabalho.

Aos Profs. da ESAM, Hildeberto Uchôa Ribeiro, e Francisco Bezerra Neto, pela co-orientação deste trabalho.

Aos colegas Professores do Departamento de Zootecnia da ESAM, pela amizade e incentivo.

Ao Prof. Odací Fernandes de Oliveira (ESAM), pelo zelo nas sugestões da presente Dissertação.

Ao Prof. Carlos Alberto de Souza Rosado (ESAM), pela cessão de animais de sua propriedade, usados neste trabalho.

À Francisca Helena Cruz de Oliveira, laboratorista do Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará - UFC.

Aos funcionários do Centro de Manejo Animal Diogo Paes Leme da ESAM, pela colaboração e apoio dado nos tra-

balhos de campo, especialmente a Alcides Soares de Souza e João Boagua Filho.

Aos colegas de curso pelo estímulo e amizade.

À minha esposa Maria do Socorro Alves da Costa Braga, pela compreensão e apoio durante todo o curso.

A todos que, de alguma forma, colaboraram direta ou indiretamente, na execução desta pesquisa.

## S U M Á R I O

	Página
LISTA DE QUADROS.....	vii
LISTA DE FIGURAS.....	viii
RESUMO.....	ix
ABSTRACT.....	xi
1 - INTRODUÇÃO.....	1
2 - REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1 - Consideração geral sobre a planta.....	3
2.2 - Valor nutritivo da cunhã.....	5
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	13
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	16
4.1 - Composição químico-bromatológica.....	16
4.2 - Digestibilidade aparente da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte.....	20
4.2.1 - Matéria seca.....	21
4.2.2 - Matéria orgânica.....	27
4.2.3 - Proteína bruta.....	29
4.2.4 - Extrativos não nitrogenados.....	29
4.2.5 - Energia bruta.....	31
4.2.6 - Fibra bruta.....	34
4.2.7 - Extrato etéreo.....	34
4.3 - Nutrientes digestíveis totais.....	35
5 - CONCLUSÕES.....	38
6 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

## LISTA DE QUADROS

QUADRO	Página
1 - Composição químico-bromatológica da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade).....	17
2 - Quadrados médios da digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrativos não nitrogenados e energia bruta da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade).....	22
3 - Digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrativos não nitrogenados e energia bruta da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade) e suas respectivas médias...	23
4 - Quadrados médios da digestibilidade aparente da fibra bruta e extrato etéreo da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade).....	24
5 - Valores médios da digestibilidade aparente da fibra bruta e extrato etéreo da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade).....	25
6 - Cálculo dos nutrientes digestíveis totais da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade) e respectivas médias.....	36

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA		Página
1 -	Comportamento da digestibilidade aparente da matéria seca da cunhã em quatro períodos de corte.....	26
2 -	Comportamento da digestibilidade aparente da matéria orgânica da cunhã em quatro períodos de corte.....	28
3 -	Comportamento da digestibilidade aparente da proteína bruta da cunhã em quatro períodos de corte.....	30
4 -	Comportamento da digestibilidade aparente dos extrativos não nitrogenados da cunhã em quatro períodos de corte.....	32
5 -	Comportamento da digestibilidade aparente da energia bruta da cunhã em quatro períodos de corte.....	33

## RESUMO

O presente trabalho foi conduzido no Centro Zootécnico do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, tendo como objetivo estudar a composição químico-bromatológica e a digestibilidade aparente da cunhã (Clitoria ternatea L.), "in natura" em quatro períodos de corte; aos 42, 56, 70 e 84 dias, após o corte de uniformização.

Foram utilizados 12 (doze) ovinos mestiços de Santa Inês, confinados em gaiolas de metabolismo durante um período de 21 (vinte e um) dias, sendo 14 (quatorze) dias da fase pré-experimental para adaptação à dieta e 7 (sete) dias da fase experimental para coleta de dados. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 4 (quatro) tratamentos e 3 (três) repetições. Os resultados das características estudadas foram avaliadas através de análise de regressão.

Os valores médios da composição químico-bromatológica foram: para a matéria seca (M.S.), 30,51%; matéria mineral (M.M.), 6,74%; proteína bruta (P.B.), 14,62%; extrato etéreo (E.E.), 2,86%; fibra bruta (F.B.), 28,72%; energia bruta (E.B.), 4.254 Kcal/kg; extrativos não nitrogenados (E.N.N.), 47,05%; matéria orgânica (M.O.), 93,25%; fibra em detergente ácido (F.D.A.), 36,68%; fibra em detergente neutro (F.D.N.), 42,13%; celulose, 28,84%; hemicelulose, 5,44%; lignina, 7,42%; e sílica, 1,42%.

Os coeficientes médios de digestibilidade encontrados foram: para M.S. - 65,89%; M.O. - 54,99%; P.B. - 73,72%; E.E. - 59,21%; F.B. - 54,70%; E.N.N. - 73,76%; E.B. - 64,21%.

nutrientes digestíveis totais (N.D.T.), - 65,09%.

A análise de regressão dos dados evidenciou efeito linear decrescente dos períodos de corte da cunhã, sobre a digestibilidade aparente da M.S., M.O., P.B., F.B. e E.N.N.

O período de 42 dias no geral parece ser o mais indicado, comparando-se apenas a composição químico-bromatológica da cunhã nos quatro períodos estudados.

A cunhã pode ser ministrada com até 70 dias de idade sem grandes prejuízos em termos de digestibilidade da P.B. e dos E.N.N., ainda que se tenha constatado que o corte no período de 42 dias tenha superado os demais.

Os coeficientes de digestibilidade aparente da M.S., M.O., E.B., E.E. e F.B. não foram afetados pelos tratamentos.

Não se observou nenhuma intolerância ou intoxicação animal, ao contrário do que normalmente acontece quando da presença de grãos de leguminosas, em dietas exclusivas, na forma "in natura".

## ABSTRACT

In order to study both chemical composition and digestibility of cunhã (Clitoria ternatea L.) "in natura" in four harvest intervals, viz. 42, 56, 70 and 84 days after leveling, an experiment was conducted at the Centro Zootécnico do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM.

Twelve Santa Inês breed male sheep were kept in metabolic cages during 21-days period, being the first 14 days the pre-experimental dietary adaptation period and the last 7 days the experimental one.

The experimental design was of the completely randomized type with four treatments and three replications. The data regarding the studied parameters were evaluated through regression analyses.

The chemical composition mean values were: dry matter (D.M.), 30,51%; ashes, 6,74%; crude protein (C.P.), 14,62%; fat matter (F.M.), 2,86%; crude fiber (C.F.), 28,72%; crude energy (C.E.), 4,254 Kcal/kg; nitrogen-free extract (N.F.E.), 47,05%; organic matter (O.M.), 93,25%; acid detergent fiber (A.D.F.), 36,68%; neutral detergent fiber (N.D.F.), 42,13%; cellulose, 28,84%; hemi-cellulose, 5,44%; lignin, 7,42% and silicon, 1,42%.

The apparent digestibility coefficients were: D.M.= 65,89%, O.M.= 54,99%, C.P.= 73,73%, N.F.E.= 73,76%, C.E.= 64,21%, C.F.= 54,70%, F.M.= 59,21%, and total digestible nutrients (T.D.N.)= 65,09%.

The regression analyses evidenced decreasing linear effect of the cunhã harvest intervals on the apparent

digestibility of D.M., O.M., C.P., C.F., and T.D.N.

Harvesting 42 days old cunhã plants seems to be the best procedure, as far as chemical composition is compared among the four harvest studied intervals.

Cunhã as old as 70 days can be given to the animals without causing losses of digestibility of C.P. and N.F.E., even harvest at the interval of 42 days had come out to be the best.

The apparent digestibility coefficients of D.M., O.M., C.E., and C.F., were not influenced by the treatments.

Neither intolerance nor intoxication were observed among animals in all treatments, as usually occur when leguminous seeds are present in green forrages used as exclusive diets. Also, fresh cunhã matter came out to have good acceptability among the animals.

## 1 - INTRODUÇÃO

Os baixos índices da produção pecuária no Nordeste brasileiro decorrem fundamentalmente da escassez de alimentos nos períodos de estiagem, quando os pastos geralmente apresentam-se com elevado teor de fibra, baixo valor proteico e produção relativamente reduzida, o que leva os criadores a buscarem alternativas, inclusive, com a utilização de sub-produtos industriais, visando melhorar a alimentação dos rebanhos.

Considerando-se o elevado custo dos alimentos, como fator limitante para a exploração pecuária, é necessário fornecer alimentos de adequado valor nutritivo aos animais, procurando sempre que possível, utilizar espécies forrageiras já existentes ou em introdução na Região, as quais devem apresentar boa adaptação, rusticidade, alta produtividade e potencialidades nutricionais, para minimizar problemas econômicos que envolvem a pecuária.

Dentre as forrageiras adaptadas às condições naturais do Semi-Árido do Nordeste brasileiro, a cunhã (Clitoria ternatea L.) apresenta grandes potencialidades, podendo produzir (segundo Gadêlha, 1981), 20 toneladas de feno/ha/ano, com 26% de proteína bruta.

Em regime de sequeiro, pode-se obter aproximadamente 11 toneladas de biomassa e duas toneladas de feno/ha/ano com cerca de 23% de proteína bruta, em dois cortes no período chuvoso (ANDRADE et al, 1984). Pelo elevado valor nutritivo, o feno de cunhã é considerado excelente alternativa de substituição de outros produtos usados na alimentação animal, em períodos de estiagem (AZEVEDO, 1983).

Pouco se conhece cientificamente sobre o valor nutritivo da cunhã "in natura" como fonte alimentar para os animais, o que justifica a realização da presente pesquisa.

Este trabalho objetiva avaliar a composição químico-bromatológica e a digestibilidade aparente da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte, aos 42, 56, 70 e 84 dias, após o corte de uniformização, utilizando o método "in vivo" com ovinos.

## 2 - REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 - Considerações gerais sobre a planta

A cunhã (Clitoria ternatea L.), é uma leguminosa vo-  
lúvel, esbelta, perene, rústica e que produz uma cobertura  
densa. As folhas pinadas com 5 a 7 folíolos, estípulas es-  
triadas, persistentes, ráceros axilares pequenos, cálice tu-  
bular, flores grandes com 5 a 6 centímetros, de coloração  
azul ou branca, solitárias, frutos lineares deiscentes. Es-  
pécie tropical, adaptando-se muito bem à região quente, com  
altas precipitações pluviométricas. Cresce em vários tipos  
de solo, é tolerante à seca e não prospera em solos enchar-  
cados. Deve ser plantada em espaçamento de 0,30 a 0,60 me-  
tros entre linhas. A consorciação é feita com várias gramí-  
neas, sendo dessa maneira usada para pastoreio, corte, ensi-  
lagem e também como adubo verde. Sua propagação é feita  
através de sementes que produz em grande quantidade. A for-  
mação e maturação das vagens não são uniformes, e a maior  
produção dá-se no verão e no outono. A quantidade de semen-  
tes por hectare para a formação de pastos consorciados é de  
5 a 7 kg. Sua origem é controversa, tendo-se afirmado ser  
originária da África (ALCÂNTARA e BUFARAH, 1982) ou da Ásia,  
mais precisamente da Ilha de Ternatea (CROWDER, citado por  
GADÊLHA, 1979), daí a razão do seu epíteto específico.

VIANA (1974) citado por GADÊLHA et al. (1976), con-  
cluiu que a cunhã é adaptável às condições do litoral cea-  
rense. A pesquisa conduzida sob condições naturais de plu-  
viosidade, mostrou uma produtividade de 11.553 kg de feno  
por hectare/ano, com quatro cortes anuais.

A cunhã ocorre naturalmente nas zonas tropicais, com  
pluviosidade média superior a 1.000 mm e elevação abaixo de

1.600 metros. É uma espécie tolerante à seca, preferindo no entanto, solo com boa disponibilidade hídrica. O gênero Cli-toria possui mais de 30 espécies, sendo a ternatea a única como forrageira. (GADÊLHA et al. 1979).

Com o objetivo de selecionar gramíneas e leguminosas forrageiras adaptáveis às condições edafoclimáticas do Norte do Brasil, mais especificamente no trecho Altamira/Marabá, AZEVÊDO et al. (1986) estudaram 10 leguminosas, entre elas a cunhã. Levando em consideração os critérios de produção de matéria seca, aspecto vegetativo, tolerância às pragas, doenças e ao período seco, a cunhã não foi incluída entre as mais promissoras para a Região.

ARAÚJO FILHO & GADÊLHA citados por ANDRADE et al. (1984 e 1985), estudaram a introdução de forragem em áreas secas. Utilizaram 20 gramíneas e 6 leguminosas entre as quais, se encontrava a cunhã. Das leguminosas estudadas, somente a cunhã e o siratro apresentaram boa persistência, 65% e 70%, respectivamente, ao final de um ano de cultivo.

MACÊDO (1983), estudando a emergência de plântulas de leguminosas forrageiras, concluiu que, das 20 espécies estudadas, a maioria apresentou percentagens razoáveis de emergência em solo, mesmo após longo período de armazenamento das sementes (acima de cinco anos) em condições ambientais. Entre elas estava a cunhã.

ARAÚJO FILHO et al. (1983), estudando quatro intervalos de corte (42, 56, 70 e 84 dias) e 4 alturas de corte (5, 10, 15 e 20 centímetros), concluíram que a maior produção de matéria seca por corte foi obtida para o intervalo de 84 dias e uma altura de corte de 5 centímetros, produzindo 4,9 toneladas por hectare. Todavia, a maior produção total de matéria seca no período ficou com o intervalo de 56 dias a uma altura de corte de 5 centímetros, com 32,0 tone-

ladas por hectare. Em termos médios a produção de matéria seca por corte, aumentou com o aumento do intervalo de corte não se verificando o mesmo com a produção total do período. Por outro lado, tanto a produção por corte, como a produção total do período decresceram com o aumento da altura de corte. O teor de matéria seca foi pouco influenciado, tanto por intervalo, como pela altura de corte. Os resultados discutidos sugerem que a cunhã deve ser cortada a intervalo de 56 dias e a uma altura de 5 a 10 centímetros.

O efeito da consorciação da cunhã com capim elefante, sobre a produção de biomassa, foi estudado por ARAÚJO FILHO et al. (1983), chegando-se à conclusão, de que o percentual de matéria seca da cunhã foi superior à do capim elefante e em ambos tenderam a aumentar com o aumento do intervalo de corte.

Comparando a cunhã com três outras leguminosas, submetidas a três intervalos de corte, em solos aluvionais, sob irrigação durante a estação seca, ARAÚJO FILHO et al. (1972) citados por GADÊLHA et al. (1979), afirmam que a cunhã pode ser cortada a intervalos de 28 a 35 dias, com a produção média de 96 toneladas por ha/ano de matéria verde, apresentando um teor de proteína bruta em torno de 30% da matéria seca.

## 2.2 - Valor nutritivo da cunhã

VAN ETTEN et al. (1961) citado por ANDRADE et al. (1984), utilizando folhas de cunhã como forragem, encontraram 11% de proteína digestível e 53% de nutrientes digestíveis totais.

GADÊLHA et al. (1980), estudando as variações semanais de alguns parâmetros de biomassa da cunhã encontraram

os seguintes resultados: para a matéria seca, os teores variaram desde 11,5% com 7 dias até 24,6% com 98 dias. Para os períodos de 42, 56, 70 e 84 dias, os resultados foram 17,6; 19,0; 20,7 e 20,1% respectivamente. A proteína bruta na matéria seca, variou de 42,8% com 7 dias até 24,6% com 98 dias. Para os períodos de 42, 56, 70 e 84 dias obtiveram teores de 28,9; 21,8; 27,6 e 26,3% respectivamente. A produção de feno por hectare por ano variou de 780 kg com 7 dias até 33.158 kg com 98 dias. Nos períodos de 42, 56, 70 e 84 dias as quantidades obtidas foram respectivamente 18.505, 29.346, 32.149 e 29.541 kg. A relação folha/caule variou de 2,48 com 7 dias a 0,75 com 98 dias. Os períodos de 42, 56, 70 e 84 dias apresentaram resultados respectivos de 1,26; 0,87; 0,73 e 0,97.

Segundo GADÉLHA et al. (1981), bovinos de corte criados em regime de estabulação total, foram alimentados com diversos tipos de ração, onde o feno da cunhã substituiu total ou parcialmente a torta de algodão. Em todos os casos estudados, não houve diferença significativa no ganho de peso dos animais.

ARAÚJO et al. (1981), em trabalho realizado com a cunhã em solo de aluvião irrigado encontraram resultados semelhantes aos encontrados por GADÉLHA et al. (1980). A matéria seca variou de 11,5% ao 7º dia de crescimento até 20% com 70 dias. Ao término do período experimental aos 98 dias alcançaram 24,5% de matéria seca. As percentagens de proteína bruta na matéria seca, variaram desde 42,8% com 7 dias, até 26% com 98 dias.

LOPES e ARAÚJO FILHO (1981), estudaram quatro tipos de suplementação proteica de novilhos mestiços em regime de pastagem nativa melhorada no sertão central do Ceará. Os tratamentos estudados foram: a- 0,620 kg/cab/dia de farelo

de soja; b- 1.270 kg/cab/dia de torta de babaçu; c- 1.400 kg/cab/dia de feno de cunhã; e d- testemunha. A partir desses níveis iniciais, as suplementações foram ajustadas mensalmente, segundo o desenvolvimento ponderal dos animais. Na análise de ganho de peso, a suplementação com farelo de soja obteve o maior ganho de peso vivo, seguido da torta de babaçu, feno de cunhã e testemunha, na ordem decrescente. Na avaliação de custos a ordem se modificou, tendo como mais dispendiosa, a torta de babaçu, seguido pelo farelo de soja, feno de cunhã e testemunha. Era evidente que a suplementação protéica com torta de oleaginosas produziria ganhos mais satisfatórios. Os resultados obtidos não só os quantificaram, como mostraram sua viabilidade econômica nas condições do semi-árido cearense. Vale salientar, porém, que as tortas e farelos nem sempre estão ao alcance do criador, principalmente nos anos de crise. Por conseguinte, o feno de cunhã, com resultados muito acima dos obtidos com a testemunha, pode ser melhor opção, não só devido ao baixo custo, como ao fato de o mesmo ser produzido na própria fazenda, concluem os autores.

AZEVÊDO (1983), estudando a composição químico-bromatológica do feno de cunhã em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade) encontrou os seguintes resultados: matéria seca, fibra bruta, matéria orgânica, fibra em detergente neutro, hemicelulose e celulose, os teores apresentaram tendências crescentes à medida em que a planta envelhecia. Para a matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo, houve tendências decrescentes nos teores, enquanto que, para os extrativos não nitrogenados, energia bruta, fibra em detergente ácido, lignina e sílica, as análises demonstraram tendência de descontinuidade à medida em que a planta se tornava mais velha.

ESPÍNDOLA et al. (1983), estudaram a substituição do feno de alfafa pelo feno de cunhã, em rações balanceadas para coelhos da raça Nova Zelândia, desmamados, com 57 dias de idade, chegando à conclusão de que a substituição do feno de alfafa pelo feno de cunhã é viável, não trazendo nenhum prejuízo nutricional.

OLIVEIRA et al. (1983), afirmam que é possível a substituição total do farelo de algodão pelo feno de cunhã em rações para ovinos da raça Santa Inês em confinamento.

FUENTES et al. (1983), realizaram um experimento para estudar o valor pigmentante do feno da cunhã em rações de poedeiras. Foram utilizadas duas rações básicas: "A" (testemunha) constituída de: milho, farelo de soja, farelo de trigo, sal, premix, farinha de osso, farinha de ostra e DL-metionina; os tratamentos foram: I- ração "A"; II- ração "B"; III- ração "B" + 1% de feno de cunhã; IV- ração "B" + 2% de feno de cunhã; V- ração "B" + 3% de feno de cunhã; VI- ração "B" + 4% de feno de cunhã; VII- ração "B" + 5% de feno de cunhã. No final de 56 dias (dois períodos de 28 dias) pôde-se concluir que o milho pode ser substituído pelo sorgo em rações de poedeiras, obtendo-se a mesma coloração da gema quando se adiciona 5% de feno de cunhã à ração.

OLIVEIRA e SILVA (1984), testaram o potencial forrageiro de algumas leguminosas herbáceas e arbustivas exóticas e nativas da caatinga, encontrando os seguintes resultados em quilograma de matéria seca por hectare/ano: para o guandu, 2.395 kg; para a cunhã, 1.820 kg; para a orelha de onça, 2.790 kg; e para o feijão de rola, 2.790 kg. Das espécies avaliadas, o guandu apresentou índices de mortalidade de 20 e 100% no final do primeiro e do segundo ano, respectivamente, e não se perpetuou espontaneamente. A orelha de onça e o feijão de rola apresentaram em torno de 90% de mor

talidade no final do primeiro ano, porém se multiplicou abundantemente por semente no segundo. Finalmente a cunhã perdeu 20% do "stand" no final do primeiro ano, recuperou-se e multiplicou-se através da própria planta e um pouco por semente no segundo ano.

GADÊLHA et al. (1984), estudando os efeitos das sementes de cunhã sobre o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar em aves de corte nos primeiros vinte e oito dias de vida, encontraram que somente o parâmetro ganho de peso apresentou diferença significativa. Os coeficientes de variação foram: 5,36%, 5,81% e 6,62%, para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, respectivamente. Diante disso, concluíram que não houve uma boa conversão alimentar, possivelmente em virtude de inibidores nas sementes, o que é, segundo eles, comum em leguminosas. Os autores continuaram estudando para detectar possíveis inibidores e métodos práticos para destruí-los, em virtude da cunhã produzir cerca de 4 t/ha/ano de sementes e de 15 a 20 t/ha/ano de feno. Nesse mesmo trabalho, os autores afirmaram que a semente da cunhã, contém 39,15% de proteína, 12,58% de extrato etéreo, 16,02% de fibra bruta, 28,39% de extrativos não nitrogenados e 3,86% de cinzas na matéria seca.

AZEVÊDO & MORROS (1984), estudando a digestibilidade "in vitro" da matéria seca e matéria orgânica do feno de cunhã, em diferentes idades da planta (42, 56, 70 e 84 dias) concluíram que o período de corte com 42 dias foi sempre superior aos demais. Os cortes com 56 e 70 dias foram semelhantes entre si e superiores ao corte com 84 dias. Para as matérias nitrogenadas não proteicas, não ocorreu significância. Com relação aos aminoácidos, verificaram diferenças tanto naqueles expressos na matéria seca como na proteína bruta. Observaram, portanto, para os aminoácidos expressos

na proteína, que, com 42 dias, à exceção da metionina e iso leucina, foi superior aos demais. Observaram ainda que os aminoácidos expressos na proteína bruta não foram influenciados pela idade da planta. Em vista do exposto, os autores concluíram que o feno de cunhã, quando esta é cortada a períodos de 42 dias, é superior às demais idades.

Comparando a fração fibrosa do feno da cunhã, nas mesmas idades citadas, AZEVÊDO et al. (1984), concluíram que o feno de cunhã, se não for utilizado com 42 dias de idade, poderá ser com até 70 dias, sem maiores prejuízos do seu valor nutritivo.

A cunhã se adequadamente irrigada, pode ser cortada a intervalos de 42 a 56 dias para a produção de feno, quando apresenta em média até 26% de proteína bruta na matéria seca ou a intervalos de 70 a 84 dias para consumo na forma verde, com altura de corte nunca inferior a 10 cm. (GADÊLHA et al. 1981 citado por ANDRADE et al. 1984).

A cunhã na forma de feno com 42, 56, 70 e 84 dias de idade foi estudada através de ensaio de digestão, utilizando-se bolsas de nylon introduzidas no rúmen de quatro carneiros, sendo as amostras retiradas às 2, 4, 6, 12, 24, 36, 48 e 60 horas a partir do momento de colocação no interior do rúmen, para cada idade do feno. A prova de comparação de médias, para as horas de permanência no rúmen, mostrou que a digestibilidade da matéria orgânica aumentou com o tempo de permanência no rúmen, estabilizando-se às 36 horas. (AZEVEDO et al. 1986).

O estudo dos macroelementos do feno da cunhã, em quatro idades de corte, foi realizado por AZEVÊDO et al. (1986). Os dados para cálcio revelaram através da prova de comparação de médias que os períodos de corte com 42 e 84 dias foram diferentes entre si, bem como entre os 56 e 70

dias. Entretanto, os períodos de corte com 56 e 70 dias não diferiram significativamente. Os valores de fósforo para os quatro períodos não apresentaram diferenças significativas, o mesmo não ocorrendo com o potássio. Os valores de sódio foram significativamente diferentes. Os resultados para magnésio mostraram que os períodos com 42 e 84 dias foram diferentes entre si e entre os demais, enquanto que os períodos com 56 e 70 dias foram semelhantes entre si estatisticamente.

PIMENTA et al. (1986), estudando o efeito da adição de melaço ao feno de cunhã complementando dietas de coelhos em crescimento, observaram tendência de maior consumo de feno de cunhã quando o nível de melaço adicionado ao mesmo foi aumentado. O menor custo, por quilograma de peso foi verificado no tratamento sem adição de melaço, portanto, o tratamento de feno de cunhã com melaço eleva o custo de produção de coelhos sob dieta à base de ração comercial. Em vista do exposto, concluíram ser economicamente vantajoso restringir a oferta diária de ração comercial fornecendo feno de cunhã à vontade, na alimentação de coelhos em crescimento.

AZEVÊDO et al. (1987), estudaram a digestibilidade das matérias nitrogenadas do feno de cunhã em quatro idades de corte, utilizando a técnica de bolsa de nylon em ovinos com fístula ruminal. As amostras estudadas permaneceram no rúmen a períodos de 2, 4, 6, 12, 24, 36, 48 e 60 horas, apresentando os valores de digestibilidade de 43,44%; 48,89%; 56,17%; 69,09%; 79,30%; 82,80%; 83,63% e 84,30%, respectivamente. A análise de comparação de médias entre idades de corte apresentou diferença significativa para os valores de 63,67%; 67,24%; 69,36% e 73,54%, nas idades de 56, 84, 70 e 42 dias, respectivamente. A conclusão dos autores foi de que a porcentagem de desaparecimento das maté-

rias nitrogenadas no rúmen, começa baixa, crescendo à medida que aumenta o tempo de permanência, estabilizando-se a partir de 36 horas.

### 3 - MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi instalada no Centro Zootécnico do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, em Mossoró, Rio Grande do Norte, visando avaliar a composição química e a digestibilidade aparente da leguminosa cunhã (Clitoria ternatea L.) "in natura" em quatro períodos de corte.

O período experimental foi dividido em duas fases: pré-experimental, com duração de 14 dias, sendo 7 dias para adaptação dos animais à nova dieta e 7 dias para ajuste das quantidades de forragens fornecidas aos animais; e a experimental propriamente dita, com duração de 7 dias, destinada à coleta de dados para análise.

A forrageira estudada foi cultivada na fazenda experimental Rafael Fernandes, de propriedade da ESAM, localizada no Distrito de Alagoinha, Município de Mossoró-RN. O cultivo foi efetuado numa área de 0,5 ha, irrigada, de solo podzólico vermelho-amarelo, distrófico, com baixos teores de matéria orgânica (0,40 a 0,51%), com acidez elevada (pH variando de 3,7 a 4,3), ALVES (1986). A área foi dividida em quatro talhões, subdivididos em sete parcelas, com quatro fileiras de plantas, cultivadas em sulcos contínuos distanciados de 0,5 metro.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram constituídos pela cunhã colhida em 4 períodos de corte: 42, 56, 70 e 84 dias. Todas as parcelas receberam corte de uniformização, após o plantio, com intervalos de 14 dias.

Utilizou-se 12 ovinos mestiços de Santa Inês, castrados, caudectomizados, em bom estado sanitário, o mais homogêneo possível em relação à idade e peso. Os animais foram mantidos individualmente em gaiolas de metabolismo, recebendo mistura mineral e água à vontade.

A cunhã para alimentação dos ovinos era colhida uma vez por dia, sendo distribuída em duas dietas iguais, às oito e dezesseis horas. As forragens eram colhidas, trituradas a aproximadamente dois centímetros de comprimento, pesadas e fornecidas aos animais em quantidades correspondentes a 4,000 kg/animal/dia, o que correspondia a 1,400 kg de M.S./animal/dia, padrão recomendado pelo N.R.C.(1975) e CAMPOS (1981). Também pesava-se as sobras antes de cada fornecimento de ração, sendo estas, conservadas à temperatura de  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Diariamente, retirou-se de cada forragem no ato da pesagem alíquotas de 400g aproximadamente, as quais foram ensacadas, etiquetadas e conservadas à temperatura de  $-5^{\circ}\text{C}$ , para posterior homogeneização e análise de: matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, energia bruta, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro, celulose, hemicelulose, lignina e sílica. A partir dessas análises foram calculados os teores de matéria orgânica e extrativos não nitrogenados.

Utilizou-se o método de coleta total das fezes, para determinação da digestibilidade aparente da matéria seca, da matéria orgânica, das matérias nitrogenadas, do extrato etéreo, da energia bruta e da fibra bruta.

Para coleta de fezes utilizou-se sacolas de napa acopladas aos animais, conforme ZEOULA *et al.*(1985), as quais eram retiradas duas vezes por dia, às 08,00 e 16,00 horas, sendo acondicionadas em sacos plásticos, etiquetados e conservados à temperatura de  $-5^{\circ}\text{C}$ , para posterior homoge

neização e preparo da amostra composta para cada animal.

Ao final do período experimental, homogeneizou-se as fezes e sobras de alimentos "in natura" e retirou-se amostras compostas, as quais foram pré-secadas em estufa de circulação de ar forçada à temperatura de 60°C. Em seguida, triturou-se as amostras em moinho tipo Willey, com peneira de malha de 0,50mm, acondicionadas em vidros apropriados, rotulados, para posterior análise laboratorial, conforme aconselha HUERTAS et al. (1974).

Para determinação da matéria seca, utilizou-se o método descrito por LENKEIT & BECKER (1956). A determinação da proteína bruta foi realizada pelo método Kjeldahl.

Na determinação da energia bruta, utilizou-se o calorímetro adiabático tipo Parr.

Os conteúdos de cinzas, fibra bruta e extrato etéreo, foram determinados segundo A.O.A.C. (1970).

Para determinação da fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro, celulose, lignina e sílica, seguiu-se o método de VAN SOEST (1967).

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados de acordo com a fórmula matemática apresentada por MAYNARD e LOOSLI (1966).

## 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 - Composição químico-bromatológica

Os resultados das análises da composição químico-bromatológica da cunhã "in natura" cortadas a períodos de 42, 56, 70 e 84 dias, são apresentados no QUADRO 1. A matéria seca, a fibra bruta, o extrato etéreo, a fibra em detergente ácido, a fibra em detergente neutro, a celulose e a lignina, apresentaram acréscimos nos valores médios relativos, à medida que aumentava a maturidade da planta de 42 aos 84 dias de idade. Maiores acréscimos foram observados entre os períodos de 42 e 56 dias, exceto para o extrato etéreo que mostrou maior acréscimo entre os períodos de 56 e 70 dias de idade. Os maiores e menores valores observados para estes componentes e suas respectivas médias foram: para matéria seca, 28,01% com 42 dias e 31,58% com 84 dias e a média, 30,51%; para fibra bruta, 26,07% com 42 dias e 31,11% com 84 dias e a média, 28,72%; para o extrato etéreo, 2,74% com 42 dias e 3,15% com 84 dias e a média, 2,86%; para a fibra em detergente ácido, 32,84% com 42 dias e 39,50% com 84 dias e a média, 36,68%; para a fibra em detergente neutro, 40,63% com 42 dias e 43,13 com 84 dias e a média, 42,13%; a celulose apresentou 25,51% com 42 dias e 30,34% com 84 dias e a média, 28,84%; e a lignina, 6,04% com 42 dias e 8,16% com 84 dias e a média, 7,42%.

Os resultados das análises obtidas para a matéria seca, a fibra bruta, a fibra em detergente ácido, a fibra em detergente neutro, a celulose e a lignina, estão de acordo com os encontrados por AZEVÊDO (1983), quando estudou o feno

QUADRO 1 - Composição químico-bromatológica da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte.  
(42, 56, 70 e 84 dias de idade).

Componentes	Períodos de corte (dias)				Média
	42	56	70	84	
Matéria seca (%)	28,01	31,17	31,30	31,58	30,51
Matéria orgânica (%)	93,39	93,27	93,05	93,31	93,25
Matéria mineral (%)	6,61	6,73	6,95	6,69	6,74
Proteína bruta (%)	15,89	14,46	13,96	14,16	14,62
Fibra bruta (%)	26,07	28,43	29,28	31,11	28,72
Extrato etéreo (%)	2,74	2,75	2,82	3,15	2,86
Extrativos não nitrogenados (%)	48,69	47,63	46,99	44,89	47,05
Energia bruta (Kcal/kg)	4.231	4.214	4.178	4.394	4.254
Fibra em detergente ácido (%)	32,84	37,15	37,25	39,50	36,68
Fibra em detergente neutro (%)	40,63	42,29	42,06	43,53	42,13
Celulose (%)	25,51	27,56	27,94	30,34	28,84
Hemicelulose (%)	7,79	5,14	4,81	4,03	5,45
Lignina (%)	6,04	7,63	7,86	8,16	7,42
Sílica (%)	1,29	1,96	1,45	1,00	1,42

de cunhã nos mesmos períodos de corte, no que diz respeito à tendência crescente dos componentes, à medida que aumentava o estágio de maturação. Esta tendência pode ser explicada pela diminuição da relação folha/caule, encontrada por GADÊLHA et al. (1980), quando trabalhou com feno de cunhã com 42, 56, 70 e 84 dias de idade.

Comportamento inverso foi observado para os extrativos não nitrogenados, cujos valores maior e menor, foram 48,69% e 44,89% para os períodos de 42 e 84 dias respectivamente. O mesmo decréscimo foi observado para o feno de soja peregrina por LIMA e SOUTO (1972) quando estudaram o valor nutritivo proveniente de diferentes estágios de crescimento. O valor médio registrado entre tratamentos para este nutriente foi de 47,05% para a cunhã, superior portanto à média encontrada por LINN et al. (1975), para a alfafa que foi de 40,55%.

Trabalho de DEVENDRA (1975), com capim elefante napier com 4, 5 e 6 semanas de crescimento mostra que, à medida que a gramínea envelhecia, as percentagens dos extrativos não nitrogenados diminuíam. Também para o capim elefante napier, em sete estágios de maturação, SILVEIRA et al. (1974), verificaram decréscimo da ordem de 9% para os extrativos não nitrogenados quando se consideraram os primeiro e último estágios vegetativos da planta, demonstrando assim que esta tendência é comum tanto para leguminosas quanto para gramíneas.

Para a hemicelulose, a cunhã apresentou tendência de crescente, à medida que envelhecia, indo de encontro a afirmativa de POMERANZ (1985), de que o conteúdo de hemicelulose aumenta com a maturidade da planta. A média dos tratamentos de cunhã para esse componente foi de 5,45%, e os valores maior e menor encontrados foram 7,79% e 4,03% para

os períodos de 42 e 84 dias respectivamente. AZEVÊDO et al. (1984), encontraram descontinuidade da cunhã, colhida aos 42, 56, 70 e 84 dias de idade. JOHNSON e PESO (1975), encontraram também, descontinuidade nos teores de hemicelulose da alfafa em sete estágios vegetativos. Para o siratro, os mesmos autores observaram em oito estágios de crescimento, com intervalos de 14 dias, acréscimo dos 14 aos 28 dias, de acréscimo dos 28 aos 42 dias, acréscimo dos 42 aos 70 dias e decréscimo dos 70 aos 84 dias, crescendo daí por diante. Para o trevo branco, encontraram acréscimo da hemicelulose até 15 dias, decréscimo até 70 dias e novo acréscimo até 105 dias de idade.

Para os componentes: matéria orgânica, matéria mineral, proteína bruta, energia bruta e sílica, cujos valores maior e menor foram, respectivamente: 93,39% com 42 dias e 93,05% com 70 dias; 6,95% com 70 dias e 6,61% com 42 dias; 15,89% com 42 dias e 13,96% com 70 dias; 4.394 Kcal/kg de M.S. com 84 dias e 4.178 Kcal/kg de M.S. com 70 dias; e 1,96% com 56 dias e 1,00% com 84 dias, foram encontrados comportamentos diferentes dos demais constituintes analisados. A matéria orgânica decresceu dos 42 dias até os 70 dias de idade, aumentando no período de 84 dias. AZEVÊDO (1983), encontrou para o feno de cunhã valores descontínuos para os períodos de 42, 56, 70 e 84 dias. A matéria mineral aumentou desde os 42 dias até os 70 dias e diminuiu do período de 70 dias para 84 dias de idade. AZEVÊDO (1983), observou tendência de acréscimo do primeiro ao último período de corte da cunhã, trabalhando com feno da cunhã colhida de 42, 56, 70 e 84 dias. A média entre tratamentos foi de 6,74%, inferior a da alfafa (8,84%) encontrada por LINN et al. (1975). A proteína bruta mostrou um decréscimo entre 42 e 70 dias e a partir deste limite, um ligeiro acréscimo até 84 dias.

A média geral para este componente foi 14,62%, inferior à média do feno (20,13%) nas mesmas idades, encontrada por AZEVÊDO (1983). De acordo com MALAVOLTA (1987), e ROSOLEM (1982), em outras leguminosas como a soja, esta diminuição no teor médio da P.B. deve-se provavelmente ao baixo pH do solo, o que influencia na disponibilidade do molibidênio para as bactérias fixadoras de nitrogênio. Segundo ANDERSON (1956), uma deficiência de molibidênio no campo pode aparecer como uma deficiência de nitrogênio na planta, causada pela menor eficiência das bactérias na fixação do nitrogênio. Resultados obtidos por CORSI e de OLIVEIRA (1987), e confirmados por JONES *et al.* (1967), LAUDE (1972), e ALVIM (1981), citados por ALVIM *et al.* (1987), o conteúdo proteico da forragem está diretamente relacionado com a disponibilidade de nitrogênio no solo. O resultado encontrado para a cunhã também foi inferior à média da alfafa (16,91%) encontrada por WORREN *et al.* (1974), inferior à média do feno de siratro (16,03%) encontrada por LIMA *et al.* (1972), e ainda menor do que a média encontrada por LIMA e SOUTO (1972), para o feno de soja perene (15,00%). A energia bruta evidenciou decréscimo entre as idades de 42 e 70 dias e acréscimo entre as idades de 70 e 84 dias. Este justificado pela grande quantidade de sementes neste estágio. Os teores de sílica apresentaram acréscimo de 42 até 56 dias e decréscimo de 56 até 84 dias de idade. Esta variação deve-se possivelmente à elevada contaminação pelo solo no momento da colheita mecânica (sílica de incorporação), visto que o terreno não era totalmente plano.

#### 4.2 - Digestibilidade aparente da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte

Os resultados das análises de regressão da digesti-

bilidade aparente da matéria seca, da matéria orgânica, da proteína bruta, dos extrativos não nitrogenados e da energia bruta, são apresentados no QUADRO 2 e as médias no QUADRO 3. Os quadrados médios da digestibilidade aparente da fibra bruta e do extrato etéreo estão no QUADRO 4 e as médias no QUADRO 5.

#### 4.2.1 - Matéria seca

Quando submetidos a análise de regressão (QUADRO 2), os dados demonstraram efeito linear decrescente dos períodos de corte da cunhã sobre a digestibilidade aparente da matéria seca (FIGURA 1). A equação de regressão evidencia que, para cada aumento de um dia na idade da cunhã, há um decréscimo de aproximadamente 0,11% na digestibilidade aparente da matéria seca.

O maior valor da digestibilidade da matéria seca foi de 67,84% para a cunhã com 42 dias e o menor foi de 63,38% para a cunhã com 84 dias de idade. O valor médio para os quatro tratamentos foi de 65,89%.

Considerando-se a média entre os quatro tratamentos, observa-se que o coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca da cunhã é superior ao registrado por LIMA et al. (1972), para o feno de siratro (55,18%) em cinco idades diferentes, ao encontrado por LIMA e SOUTO (1972) para o feno de soja perene (58,73%), aos resultados citados por FRANZOLIN e VELLOSO (1986), para o feno de leucena (49,46%), aos de ANDRADE et al. (1986), para o feno de aveia preta (57,70%) e ao coeficiente médio de digestibilidade aparente da matéria seca do feno de alfafa (52,40%), registrado por WANDERLEY e BOSE (1974), sendo no entanto superado pelo coeficiente médio de digestibilidade aparente da matéria seca

QUADRO 2 - Quadrados médios da digestibilidade aparente da matéria seca, da matéria orgânica, da proteína bruta, dos extrativos não nitrogenados e da energia bruta da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade).

C. V.	G L	Digestibilidade da matéria seca	Digestibilidade da matéria orgânica	Digestibilidade da proteína bruta	Digestibilidade dos extrativos não nitrogenados	Digestibilidade da energia bruta
Regressão linear	1	34,84*	183,82*	172,04*	67,58**	24,83*
Regressão quadrática	1	0,95	37,24	5,88	1,84	4,84
Regressão cúbica	1	0,20	100,78	3,17	1,75	0,99
Tratamento	3	11,99	107,28	60,36	23,72	10,22
Resíduo	8	3,70	31,82	15,92	4,38	3,98
C. V. %		2,91	10,30	5,41	2,83	3,10
R <sup>2</sup> %		97	57	95	95	81

\* Significativo ao nível de 5%

\*\* Significativo ao nível de 1%

QUADRO 3 - Digestibilidade aparente da matéria seca, da matéria orgânica, da proteína bruta, dos extrativos não nitrogenados e da energia bruta da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade) e suas respectivas médias.

Componentes	Períodos de corte (dias)				Médias
	42	56	70	84	
. Matéria seca (%)	67,84a	67,11a	65,24a	63,38a	65,89
. Matéria orgânica (%)	56,94a	62,14a	50,87a	49,03a	54,74
. Proteína bruta (%)	78,35a	75,44ab	73,43ab	67,73b	73,73
. Extrativos não nitrogenados (%)	77,17a	74,95ab	71,80ab	71,14b	73,76
. Energia bruta (%)	66,65a	64,61a	62,55a	63,05a	64,21

As características seguidas da mesma letra não diferiram estatisticamente (  $P > 0,05$  ).

QUADRO 4 - Quadrados médios da digestibilidade aparente da fibra bruta e do extrato etéreo da cunhã "in natura", em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade).

C. V.	G L	Fibra bruta	Extrato etéreo
. Tratamento	3	14,13	10,13
. Erro	8	11,72	5,50
. C.V. (%)	-	6,25	3,96

QUADRO 5 - Valores médios da digestibilidade aparente da fibra bruta e do extrato etéreo da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade).

Períodos de corte (dias)	Valores médios da digestibilidade aparente da fibra bruta	Valores médios da digestibilidade aparente do extrato etéreo
. 42	51,55	58,75
. 56	56,46	57,15
. 70	55,11	59,37
. 84	55,68	61,58
Média	54,70	59,21

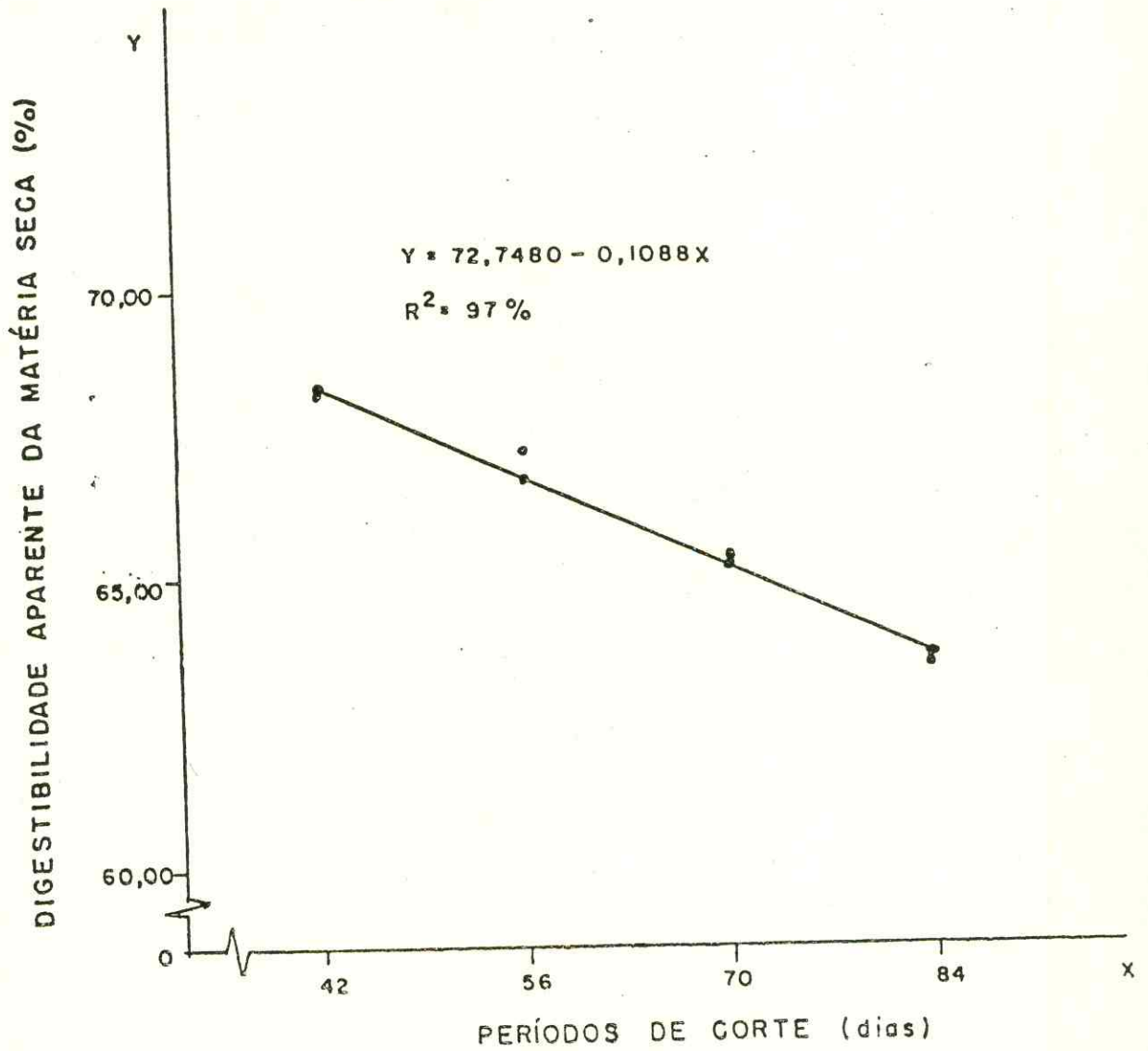


FIGURA 1 - Comportamento da digestibilidade aparente da matéria seca da cunhã em quatro períodos de corte

do feno de alfafa registrado por MINARD (1973), o qual foi de 67,69%.

#### 4.2.2 - Matéria orgânica

A análise de regressão dos dados evidenciou efeito linear decrescente dos períodos de corte da cunhã "in natura" sobre a digestibilidade aparente da matéria orgânica (FIGURA 2). A função de resposta mostra que, para cada aumento de um dia na idade da cunhã, houve um decréscimo de 0,25% na digestibilidade aparente da matéria orgânica. Esse comportamento deve-se, provavelmente, ao efeito de carboidratos estruturais, sobretudo a lignina que, como pode se observar no QUADRO 1, cresceu à medida que foi aumentando o estágio vegetativo da planta.

O coeficiente de digestibilidade aparente médio da matéria orgânica observado foi de 54,74% (QUADRO 3), sendo o menor valor (49,03%) observado aos 84 dias e o maior (62,14%) aos 56 dias de idade da planta.

Comparando-se o coeficiente de digestibilidade aparente médio da matéria orgânica da cunhã com o coeficiente médio de digestibilidade aparente da matéria orgânica do feno de alfafa (56,60%), encontrado por WANDERLEY e BOSE (1984), nota-se ligeira superioridade da alfafa em relação à cunhã. Quando comparado com a alfafa do Nordeste (Stylosanthes guynnensis Sw) na forma de feno, e com o feno de Stylosanthes macrocephala M.B. FERR. et SOUSA COSTA observa-se superioridade do coeficiente da cunhã, em relação aos dessas leguminosas que foram respectivamente 53,68% e 50,69%, segundo PEREIRA e ZOBÍ (1974).

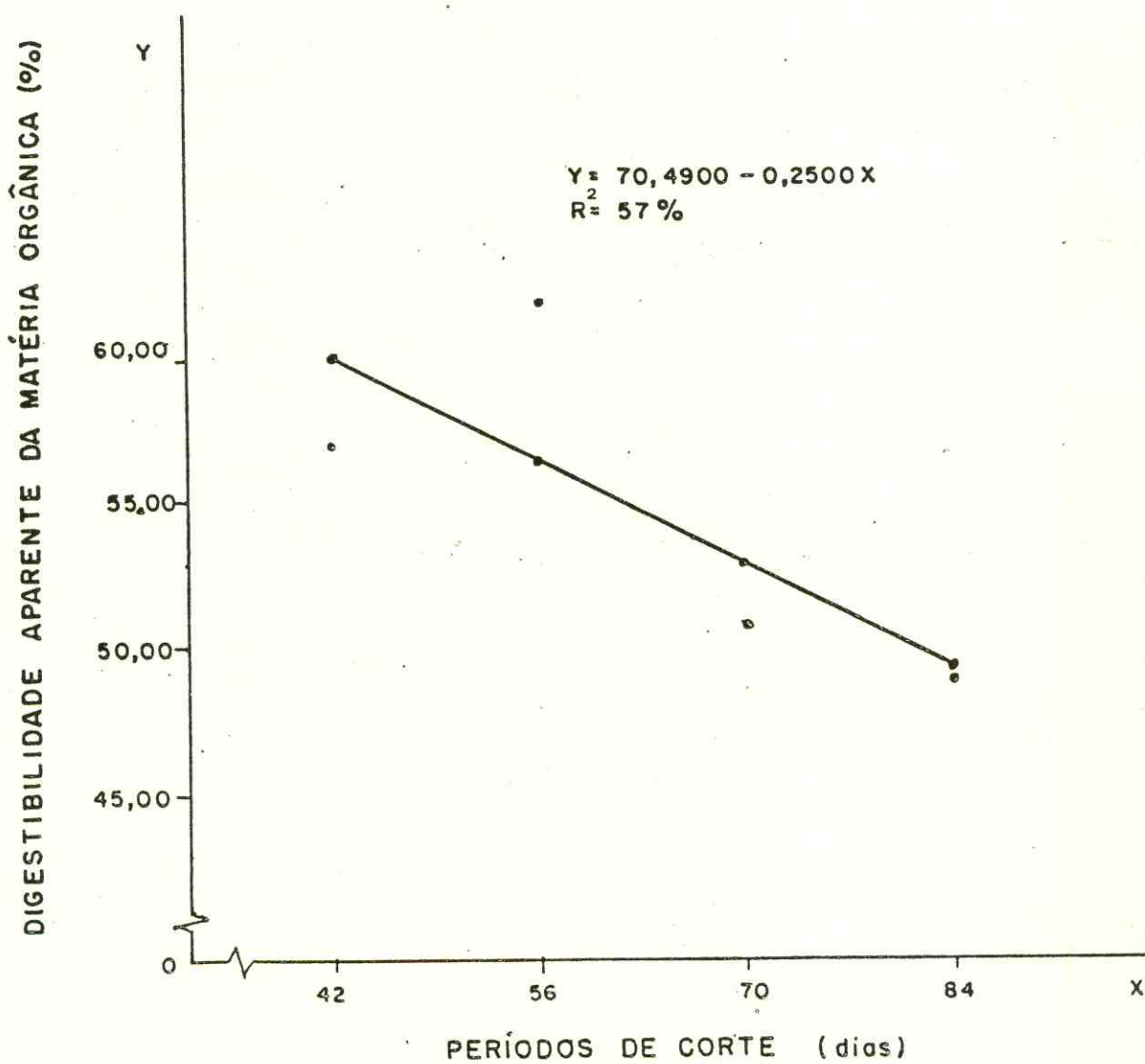


FIGURA 2 - Comportamento da digestibilidade aparente da matéria orgânica da cunhã em quatro períodos de corte

#### 4.2.3 - Proteína bruta

A análise de regressão mostrou efeito linear decrescente dos períodos de corte da cunhã "in natura" sobre a digestibilidade aparente da proteína bruta (FIGURA 3). A equação de regressão evidencia que, para cada aumento de um dia na idade da cunhã, há um decréscimo de 0,24% na digestibilidade aparente da proteína bruta. Este tipo de comportamento deve-se provavelmente ao aumento no teor de fibra da planta. Tendência inversa foi observada por LIMA e SOUTO (1972), para o feno de soja perene.

O maior e o menor valor encontrado para a digestibilidade aparente da proteína bruta foram de 78,35% no período de 42 dias, e 67,73% no período de 84 dias, e o valor médio dos quatro períodos de corte foi de 73,73%.

Considerando-se a média entre os períodos de corte, observa-se um coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta da cunhã superior ao encontrado por ANDRADE *et al.* (1986), para o feno de aveia preta que foi de 52,22%, ao do valor encontrado por LIMA e SOUTO (1972), para o feno de siratro que foi de 72,81% e ao encontrado por WANDERLEY e BOSE (1974), para o feno de alfafa (71,10%) e inferior ao coeficiente médio de digestibilidade do feno de alfafa encontrado por MINARD (1973), de 76,02%.

#### 4.2.4 - Extrativos não nitrogenados

A análise de regressão mostrou efeito linear decrescente dos períodos de corte da cunhã "in natura" sobre a digestibilidade aparente dos extrativos não nitrogenados. A equação de regressão demonstra que, para cada aumento de um dia na idade da cunhã, há um decréscimo de 0,15% na digesti

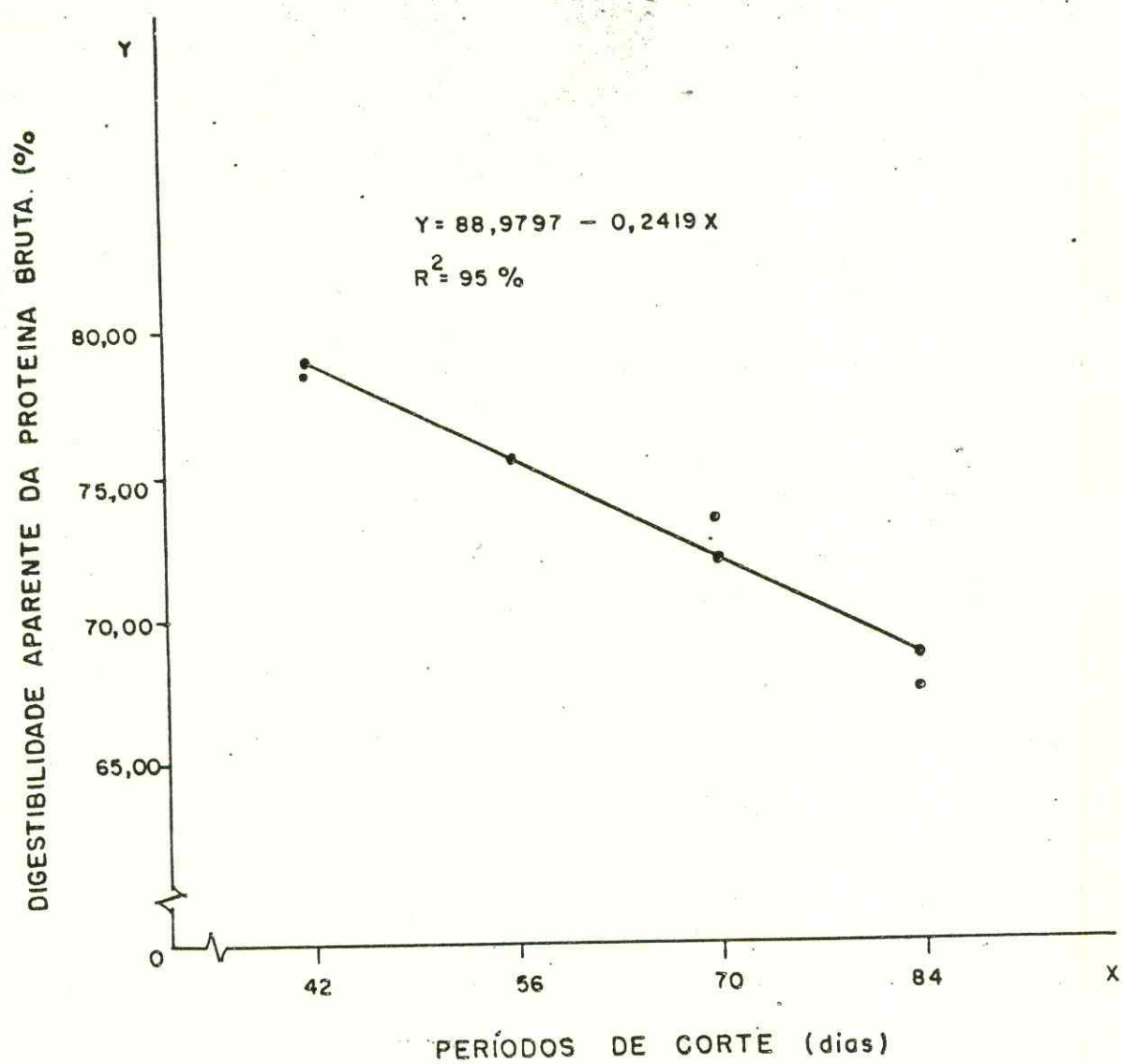


FIGURA 3 - Comportamento da digestibilidade aparente da proteína bruta da cunhã em quatro períodos de corte.

bilidade aparente dos extrativos não nitrogenados (FIGURA 4).

O maior valor encontrado para a digestibilidade aparente dos extrativos não nitrogenados da cunhã foi de 77,17%, no período de 42 dias, enquanto que o menor foi de 71,14%, no período de 84 dias (QUADRO 3). A média entre tratamentos foi de 73,76%, superior portanto à média registrada por LIMA e SOUTO (1972), para o feno de soja perene (71,94%) e à média registrada por LIMA et al. (1972), para o feno de siratro (59,99%), sendo superado pelo coeficiente médio de digestibilidade aparente da alfafa (78,83%) encontrado por MINARD (1973).

#### 4.2.5 - Energia bruta

A análise de regressão mostrou efeito linear decrescente dos períodos de corte da cunhã "in natura" sobre a digestibilidade aparente da energia bruta (FIGURA 5). A equação de regressão demonstra que, para cada aumento de um dia de idade da cunhã, há um decréscimo de 0,09% na digestibilidade aparente da energia bruta.

O maior valor encontrado da digestibilidade aparente da energia bruta da cunhã foi de 66,65% e o menor de 62,55%, respectivamente, 42 e 70 dias de idade da planta. Considerando-se a média entre os períodos de corte, que foi de 64,21%, observa-se que supera o encontrado por WANDERLEY e BOSE (1984), para o feno de alfafa (50,90%).

É conveniente observar que a digestibilidade aparente da energia bruta é inversamente proporcional às quantidades de matéria seca da planta, notando-se ainda, que os coeficientes de digestibilidade da energia bruta se apresentam com tendências decrescentes semelhantes aos coeficientes de digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta.

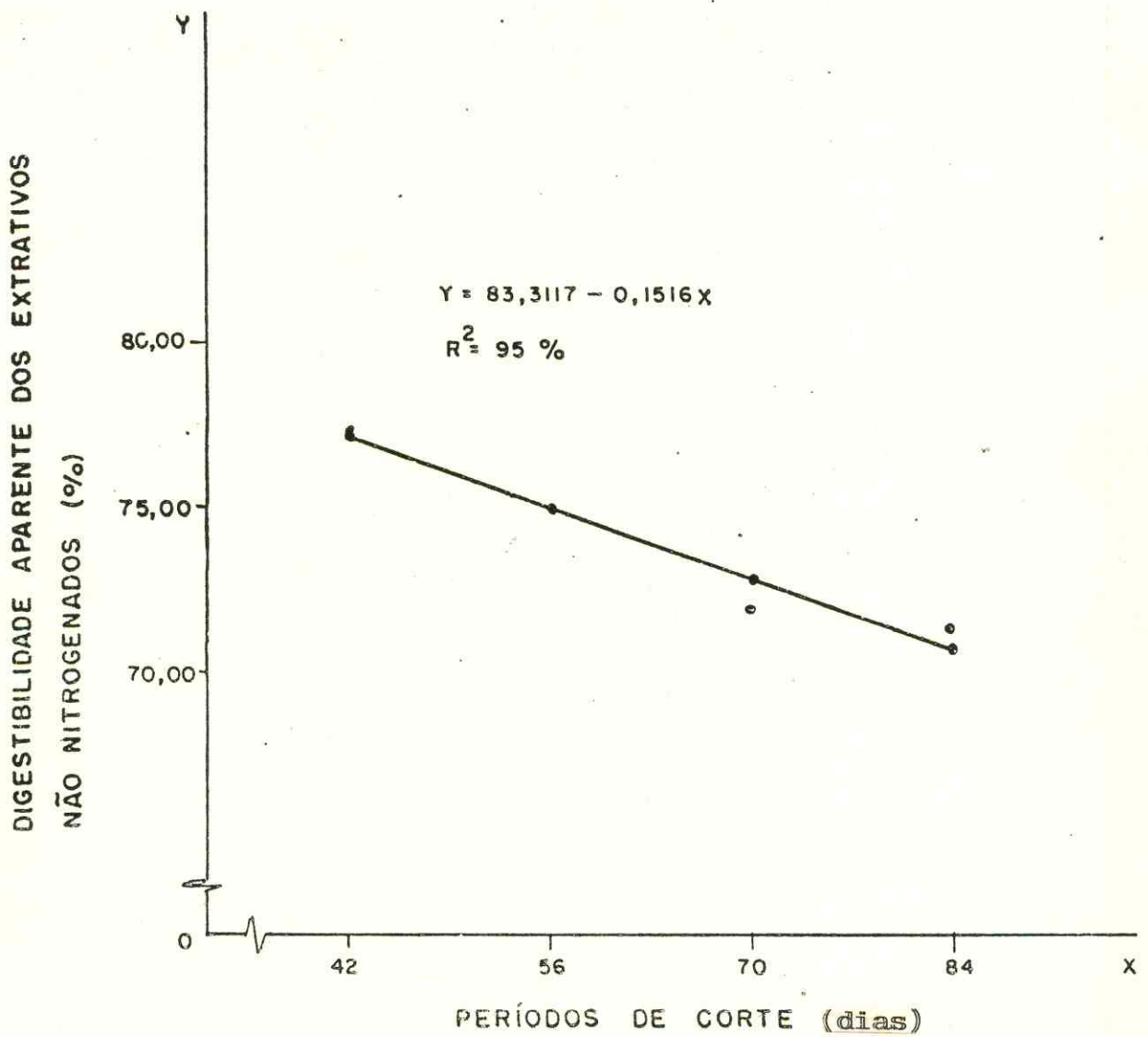


FIGURA 4 - Comportamento da digestibilidade aparente dos extrativos não nitrogenados da cunhã em quatro períodos de corte

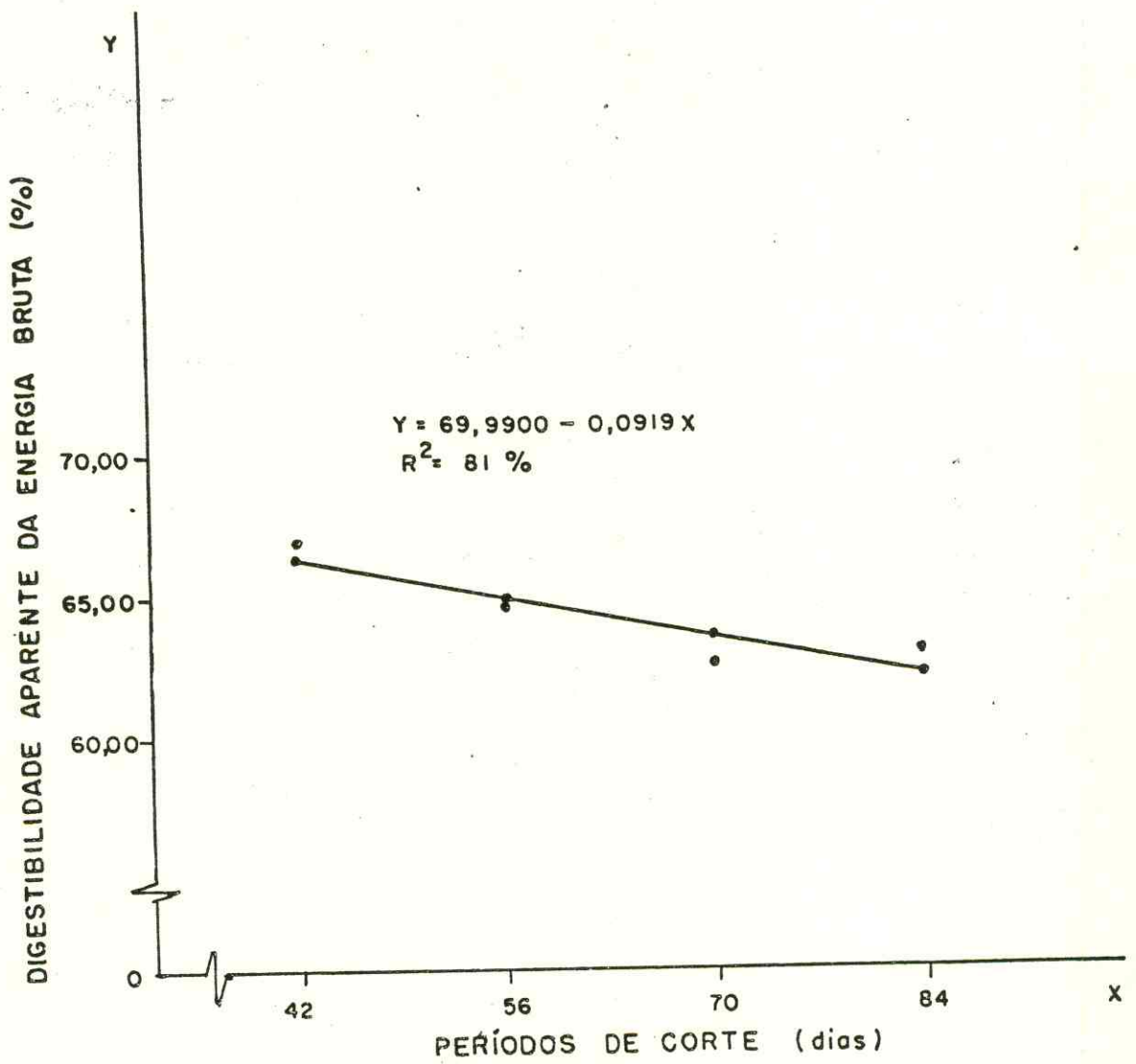


FIGURA 5 - Comportamento da digestibilidade aparente da energia bruta da cunã em quatro períodos de corte

#### 4.2.6 - Fibra bruta

A análise estatística dos dados demonstrou não haver diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os períodos de corte quando submetidos à análise de variância (QUADRO 4).

Observa-se (QUADRO 5) ligeiro acréscimo entre os coeficientes de digestibilidade dos períodos de 42 e 56 dias. Do período de 56 dias até o período de 84 dias houve tendência de estabilização dos coeficientes.

Quando comparada à média geral dos tratamentos (54,70%), com o coeficiente de digestibilidade aparente da fibra bruta da alfafa (48,78%), encontrado por MINARD (1973), com a média encontrada por LIMA et al. (1972), para o feno de siratro (37,15%), a média encontrada por LIMA e SOUTO (1972), para o feno de soja (35,69%) e a média registrada por FRANZOLIN e VELLOSO (1986), para o feno de leucena (47,26%), observa-se a superioridade da cunhã no que diz respeito à digestibilidade aparente da fibra bruta. No entanto, quando comparada com feno de aveia preta, cujo coeficiente de digestibilidade da fibra bruta encontrado por ANDRADE et al. (1986), foi de 65,68%, observa-se que este supera o coeficiente de digestibilidade aparente médio da fibra bruta da cunhã.

#### 4.2.7 - Extrato etéreo

Quando submetidos a análise de variância (QUADRO 4), os coeficientes de digestibilidade aparente do extrato etéreo da cunhã não foram significativamente afetados pelos períodos de corte ( $P > 0,05$ ).

Observa-se (QUADRO 5) ligeiro decréscimo no coeficiente de digestibilidade do período de corte de 56 dias em

relação ao período de corte com 42 dias, havendo, a partir do período de corte de 56 dias até o período de corte de 84 dias, acréscimo nos coeficientes de digestibilidade. Para os fenos de siratro (LIMA et al. 1972) e soja perene (LIMA e SOUTO, 1972) observa-se apenas acréscimo dos coeficientes à medida que a planta vai se tornando mais velha.

O menor e o maior coeficientes de digestibilidade foram encontrados respectivamente nos períodos de 56 e 84 dias, os quais foram: 57,15% e 61,58% (QUADRO 5). A média entre os períodos de corte foi de 59,21%. Quando comparado com outros coeficientes de digestibilidade médios de outros vegetais, observamos que o coeficiente de digestibilidade aparente da cunhã está acima do observado por FRANZOLIN e VELLOSO (1986), para o feno de leucena (20,05%); dos observados por SINGH e MUDGAL (1976), UPADHYAY et al. (1974), e JOSHI e UPADHYAY et al. (1976), que trabalhando com leucena na forma verde, foram respectivamente: 48,90%, 47,72% e 16,30%, do registrado para soja perene (55,56%) por LIMA e SOUTO (1972), e do observado por MINARD (1973) para o feno de alfafa (48,42%).

#### 4.3 - Nutrientes digestíveis totais (NDT)

Os valores médios referentes ao cálculo dos nutrientes digestíveis totais da cunhã com 42, 56, 70 e 84 dias de idade estão representados no QUADRO 6. O maior valor encontrado foi 67,08% para a cunhã com 42 dias de idade e o menor 63,20% para a cunhã com 84 dias de idade.

Considerando todos os tratamentos, observa-se tendência decrescente à medida que a planta se torna mais velha. Esta diminuição é justificada pelo aumento no teor de fibra bruta, especialmente a lignina. Esta tendência de de-

QUADRO 6 - Cálculo dos nutrientes digestíveis totais da cunhã "in natura" em quatro períodos de corte (42, 56, 70 e 84 dias de idade) e respectivas médias.

Componentes (%)	Períodos de corte (dias)				Média
	42	56	70	84	
. Proteína digestível	12,45	10,91	10,25	9,59	10,80
. Extrativos não nitrogenados digestíveis	37,57	35,70	33,74	31,93	34,73
. Fibra bruta digestível	13,44	16,05	16,14	17,32	15,74
. Extrato etéreo digestível x 2,25	3,62	3,54	3,77	4,36	3,82
. Nutrientes digestíveis totais (%)	67,08	66,20	63,90	63,20	65,09

créscimo está de acordo com a afirmativa de ANDRIGUETTO et al. (1984), onde os teores de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) dos alimentos foram inversamente proporcionais aos teores de fibra bruta contido nos alimentos.

A média dos tratamentos foi de 65,09% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), valor superior aos encontrados por ISLABÃO (1985), para o feno de alfafa (50,30%), feno de cudzu tropical (61,30%), feno de feijão miúdo (57,00%), guandu antes da floração (55,80%) e feno de soja (52,40%), e para o feno de labe-labe (34,93%) encontrado por FAVORETTO e PEIXOTO (1978). LIMA et al. (1972), estudando o valor nutritivo do feno de siratro, em cinco diferentes estágios de crescimento, encontrou uma média de 54,53% de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT), inferior portanto à média da cunã encontrada neste trabalho.

## 5 - CONCLUSÕES

Levando-se em consideração as condições em que foi desenvolvida a presente pesquisa, podemos concluir que:

a. Houve boa aceitabilidade da cunhã "in natura" pelos animais, quando ofertada como dieta exclusiva.

b. As percentagens de matéria seca, extrato etéreo, fibra bruta, matéria orgânica, fibra em detergente ácido, fibra em detergente neutro, celulose e lignina, aumentaram com a idade da planta, enquanto que as percentagens de extrativos não nitrogenados e hemicelulose diminuíram. A proteína bruta, a energia bruta, a matéria mineral e a sílica apresentaram valores descontínuos.

c. Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, energia bruta, extrato etéreo e fibra bruta não foram afetados pelos tratamentos.

d. O período de 42 dias de idade da planta, no geral parece ser o mais indicado, comparando-se apenas a composição químico-bromatológica da cunhã nos quatro períodos estudados.

e. A cunhã pode ser ministrada com até 70 dias de idade sem grandes prejuízos em termos de digestibilidade da proteína bruta e extrativos não nitrogenados, ainda que se tenha constatado que o corte no período de 42 dias tenha superado os demais.

f. Não se observou nenhuma intolerância ou intoxicação animal, ao contrário do que normalmente acontece quando da presença de grãos de leguminosas, em dietas exclusivas, na forma "in natura".

## 6 - REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCÂNTARA, P.B. & BUFARAH, G. Plantas forrageiras: gramíneas e leguminosas. São Paulo, Nobel, 1982. 150p.
- ALVES, J.S. Características morfológicas, físicas e químicas de dois solos representativos do Município de Mossoró - RN Fortaleza, 1986. 49p. (Tese de Mestrado).
- ALVIM, M.J.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C. & BOTREL, M. de A. Efeito da fertilização nitrogenada sobre a produção de matéria seca e o teor de proteína bruta da aveia (Avena sativa, L.) nas condições da zona da mata de Minas Gerais. Rev. Soc. Bras. Zootec., 16(4):394-401. jul/ago., 1987.
- ANDRADE, J.B.; JÚNIOR, E.F.; SANTOS, L.E.; COSENTINO, J.R.; BRAUN, G. & HENRIQUE, W. Estudo do consumo e da digestibilidade aparente do feno de aveia preta (Avena strigosa L.) com ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 23, Campo Grande, Ms. 1986. Anais... Campo Grande, Ms, SBZ, 1986. p.174.
- ANDRADE, R.R.N. de; OLIVEIRA, O.F. de; & FERNANDES, M.B. Estudo comparativo da cunhã (Clitoria ternatea, L.) em dois estágios fisiológicos de crescimento sob condições de sequeiro. Fortaleza, jul., 1984. (Boletim Cearense de Agronomia).
- ANDRADE, R.R.N. de; OLIVEIRA, O.F. de; & FERNANDES, M.B. Comportamento da cunhã (Clitoria ternatea, L.) em quatro estágios fisiológicos de crescimento em condições de sequeiro. Caatinga, Mossoró, 5(1/2):54-59, 1985
- ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARDI, A.; GEMAEL, A.;

FLEMMING, J.S.; SOUZA, G.A. de; & BONA FILHO, A. Nutrição animal: as bases e os fundamentos da nutrição animal. 3.ed. São Paulo, Nobel, 1984. 395p.

ARAÚJO, E.C. de; & LANGUIDEY, P.H. Determinação da composição química, consumo voluntário e digestibilidade aparente de fenos da rama de amndioca (Manihot esculenta, G.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 1. REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 17, Fortaleza, 1980. p.99.

ARAÚJO FILHO, J.A. de; GADÊLHA, J.A.; PEREIRA, R.M. de A.; & SOUZA, P.Z. de. Consórcio cunhã (Clitoria ternatea, L.) e capim elefante (Penisetum purpureum, Schum), In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 20, Pelotas, Rs. 1983. Anais... Pelotas, Rs, SBZ, 1983. p.359.

ARAÚJO FILHO, J.A. de; GADÊLHA, J.A.; PEREIRA, R. M. de A.; & COELHO, M.A. Níveis de adubação de fósforo e potássio em cunhã (Clitoria ternatea, L.), In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 20, Pelotas, Rs. 1983. Anais... Pelotas, Rs, SBZ, 1983. p.362.

ARAÚJO FILHO, J.A. de; GADÊLHA, J.A.; PEREIRA, R.M. de A.; & SOUZA, P.Z. de. Efeito do intervalo e da altura de corte sobre a produção de matéria seca da cunhã (Clitoria ternatea, L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 20, Pelotas, Rs. 1983. Anais... Pelotas, Rs, SBZ, 1983. p.398.

ARAÚJO, J. A. de; PEREIRA, R.M. de A.; GADÊLHA, J.A.; & SOUZA, P.Z. de. Flutuações de alguns parâmetros quantitativos e qualitativos da Clitoria ternatea. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS; ZOOTEC., 18, Goiânia, 1981. Anais... Goiânia, SBZ, 1981. p.73.

AZEVÊDO, A.R. Estudo da digestibilidade e da correlação entre os nutrientes digestíveis do capim guatemala (Tripsa-

cum forciculatum, Trim) e do capim elefante napier (*Penisetum purpureum*, Schum) e das silagens de sorgo (*Sorghum vulgares*, Pers) e de milho (*Zea mays*, L.). Viçosa, Mg., 1973. 50p. (Tese de Mestrado).

AZEVÊDO, A. R. de; GADÊLHA, J.A.; VIANA, O.J.; & MORROS, J.F.G. Estudo das matérias nitrogenadas do feno da cunhã (*Clitoria ternatea*, L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 21, Belo Horizonte, 1984. Anais... Belo Horizonte, SBZ, 1984. p.388.

AZEVÊDO, A.R. de; MORROS, J.F.G.; & ARÉVALO, R.C.G. Estudo dos macro-elementos do feno da cunhã (*Clitoria ternatea* L) em quatro idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 23, Campo Grande, Ms. 1986. Anais... Campo Grande, Ms, SBZ, 1986. p.224.

AZEVÊDO, A.R. de. Estudio del valor nutritivo del heno de cunhã (*Clitoria ternatea*, L.) en cuatro periodos de recolecion. Madri, Espanha, 1983. (Tese de Doutorado).

AZEVÊDO, A.R. de.; e MORROS, J.F.G. Estudo da digestibilidade in vitro da matéria seca e matéria orgânica do feno de cunhã (*Clitoria ternatea*, L.). In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 21, Belo Horizonte, 1986. Anais... Belo Horizonte, SBZ, 1986. p.311.

AZEVÊDO, G.P.C. de; SOUZA, F.R.S. de; & GONÇALVES, C.A. Introdução e avaliação de gramíneas e leguminosas forrageiras em Altamira - Pa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 23, campo Grande, Ms. 1986. Anais... Campo Grande, Ms. SBZ, 1986. p.237.

AZEVÊDO, A.R. de; VIANA, O.J.; & MORROS, J.F.G. Determinação da fração fibrosa de feno de cunhã (*Clitoria ternatea*, L.) In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 21, Belo Horizon-

- te, 1984. Anais... belo Horizonte, SBZ, 1984. p.237.
- AZEVÊDO, A.R.; MORROS, J.F.G.; & ALVES, A.A. Estudo da digestibilidade das matérias nitrogenadas do feno de cunhã (Clitoria ternatea, L.), em quatro idades de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 26, Brasília, 1987. Anais... Brasília, SBZ, 1987. p.190.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMIST A. O. A. C.  
Official methods of analyses. 12.ed. Washington, D.C., 1975, 1008p.
- CAMPOS, J. Tabelas para cálculos de rações. 2.ed. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Mg., 1981 64p.
- DEVENDRA, C. The intake and digestibility of Napier grass (Penisetum purpureum, Schum) at four, five and six weeks of by goats and sheeps in trinidad. Turrialba; Revista Interamericana de Ciências Agrícolas. Turrialba, Costa Rica, 23(3):226-31, jul/set, 1975.
- ESPÍNDOLA, G.B.; GUERREIRO, M.E.F.; CARNEIRO, M. do S.S. & SILVA, S.E. Utilização do feno de cunhã (Clitoria ternatea, L.) como fonte de fibra, em rações para coelhos em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 20, Pelotas, Rs. 1983. Anais... Pelotas, Rs, SBZ, 1983. p.65.
- FAVORETO, V.; & PEIXOTO, A.M. Valor nutritivo do feno de labe-labe (Dolichos labelabe, L.) obtido em duas épocas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., Viçosa, Mg., 7(1):158-74, 1978.
- FRANZOLIN NETO, R.; & VELLOSO, L. Leucena (Leucaena leucocephala, "LAM"), de wit em rações para ovinos. I. valor nutritivo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 23, Campo Grande, Ms. 1986. Anais... Campo Grande, Ms, SBZ, 1986. p.110.

- FUENTES, M. de F.F.; GADÊLHA, J.A.; SOUZA, F.M.; & PAULINO, F.D.G. Valor pigmentante do feno de cunhã (Clitoria ternatea, L.), em rações de poedeiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., Goiânia, 1983. Anais... Goiânia, SBZ, 1983. p.4.
- GADÊLHA, J.A.; FUENTES, M. de F.F.; SOUZA, F.M.; & PAULINO, F.D.G. Emprego da semente da cunhã (Clitoria ternatea, L.) em rações de pintos para corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., Belo Horizonte, 1984. Anais... Belo Horizonte, SBZ, 1984. p.233.
- GADÊLHA, J.A.; PEREIRA, R.M.A.; ARAÚJO FILHO, J.A.; & AZEVEDO, A.R. Estudo comparativo do valor nutritivo do feno de cunhã (Clitoria ternatea, L.) com torta de algodão em rações de bovinos de corte em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 18, Goiânia, 1981. Anais... Goiânia, SBZ, 1981. p.339.
- GADÊLHA, J.A.; PEREIRA, R.M.A.; & ARAÚJO FILHO, J. A. de. Produção de fenos de leguminosas. In: Relatório técnico semestral das atividades do convênio BNB/FCPC. Fortaleza, 1979. 11p.
- GADÊLHA, J.A.; ARAÚJO FILHO, J.A.; & PEREIRA, R.M.A. Produção e difusão do uso de feno de leguminosas. In: Relatório técnico semestral. Universidade federal do Ceará. Centro de Ciências Agrárias. Fortaleza, nov, 1980.
- HUERTAS, A.A.G.; SILVA, J.F.C. da; CAMPOS, O.F. de ; & MILAGRES, J.C. Efeito da temperatura ambiente sobre o consumo, a digestibilidade e a retenção dos nutrientes em ovinos. Rev. da Soc. Bras. Zootec., 3(2):245-268, 1974.
- ISLABÃO, N. Manual de Cálculo de Ração para Animais Domésticos. 4.ed. Porto Alegre, 1985. 177p.

- JOHNSON, W.L.; & PESO, D. Ceel-wall fraction and in vivo digestibility of pemniam feedstuffs. J. Anim. Sci. Albany, NY. 41(1):185-97, jul., 1975.
- JOSHI, D.C.; & UPADHYAY, R.B. Leucaena leucocephala an evergreen protein-rich tree fodder and possibility of using et in the dietary of animals.1. sheep. Indian Vet. J. 53:606-8. 1976.
- LEME, P.L.; ALLEONI, G.F.; ARCARD JÚNIOR, I.; COUTINHO FILHO, J.L.V.; VALVASSORI, E.; & BEISMAN, D.A. Utilização da casca úmida do grão de milho (Zea mays,L.) na alimentação de ovinos. II. Digestibilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 23, Campo Grande, Ms. 1986. Anais... Campo Grande, Ms, SBZ, 1986. p.144.
- LEMPPE, B.; & GOMIDE, J.A. Composição química, digestibilidade aparente da matéria seca e da proteína bruta e balanço de nitrogênio da silagem de milho e feno de gramíneas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 23 Campo Grande, Ms. 1986. Anais... Campo Grande, Ms, SBZ, 1986. p.145.
- LENKEIT, W.S.; & BECKER, R.M. Inspeção e apreciação de forrageiras. Ministério da Economia de Portugal, 1986. 152p. (Boletim Pecuário, 2).
- LIMA, C.R.; SOUTO, S.M.; GARCIA, J.M.R.; & ARAÚJO, M.R. Valores nutritivos do feno de siratro (Phaseolus atropurpureus) em diferentes estágios de crescimento. Pesq. Agropec. Bras. Brasília, 7:63-6, 1972. (Série Zootecnia).
- LIMA, C.R.; & SOUTO, S.M. Valor nutritivo de feno proveniente de diferentes estágios de crescimento da cultura de soja perene (Glycine javanica). Pesq. Agropec. Bras. Brasília, 7:9-62, 1972. (Série Zootecnia).

- LINN, J. G.; STABA, E.J.; GOODRICH, R.D.; MEISKE, J.C.; & OTTERBY, D.F. Nutritive value of dried or ensiled aquatic plants: I. Chemical composition. J. Anim. Sci. Albany, NY. 41(2):601-9, ago., 1975.
- LOPES, J.J.; & ARAÚJO FILHO, J.A. de. Suplementação proteica de novilhos mestiços em regime de pastagem nativa melhorada no sertão central do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 18, Goiânia, 1981. Anais... Goiânia, SBZ, 1981. p.364.
- MACÊDO, G.A.R. Emergência em solo de plântulas de leguminosas forrageiras. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 20, Pelotas, Rs. 1983. Anais... Pelotas, Rs, SBZ, 1983. p.413.
- MALAVOLTA, E. Nutrição mineral de plantas. In: FERNANDES & NASCIMENTO, V.M.; Curso de atualização em fertilidade do solo. Ilha Solteira, Fundação Cargil. 1987. (33-101).416p.
- MAYNARD, L.A.; & LOOSLI, J.K. Nutrição animal. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1966. 550p.
- MINARD, I. Ensaio de digestibilidade do feno de alfafa. Arq. Bio. Tecnol. Curitiba, 16(1):79-88, 1973.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Nutrient requirements of sheep. Washington, D.C. National Academy of Sciences, 1975.
- OLIVEIRA, E.R. de; BARROS, N.N.; ROBB, T.W.; JOHNSON, W.L. & pant, K.P. Substituição do farelo de algodão por feno de leguminosas em ração para ovinos Santa Inês em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 20, Pelotas, Rs. 1983. Anais... Pelotas, Rs, SBZ, 1983. p.116.
- OLIVEIRA, M.C.; & SILVA, C.M.M. de S. Comportamento de algumas leguminosas forrageiras promissoras para a região semi-árida do Nordeste. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS.

- ZOOTEC., 21, Belo Horizonte, 1984. Anais... Belo Horizonte, SBZ, 1984. p.408.
- OLIVEIRA, P.R.D. de & CORSI, M. Avaliação da produção e da qualidade de cultivares de alfafa (Medicago sativa, L.). Rev. Soc. Bras. Zootec., 16(4):382-393, jul/ago., 1987.
- PEREIRA, E.A.; & ZOBÍ, L.L.F. Digestibilidade aparente da matéria orgânica do Stylosanthes guyanensis c. v. bandeirantes e do Stylosanthes macrocephala c. v. pioneiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 21, Belo Horizonte, 1984. Anais... Belo Horizonte, SBZ, 1984. p.298.
- PIMENTA, W.N. de A.; ESPÍNDOLA, G.B.; SOUZA, A.A. de; FUENTES, M.F.F.; & ALVES, J.F. Efeitos da adição de melaço ao feno da cunhã (Clitoria ternatea, L.) complementando dietas de coelho em confinamento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 23, Campo Grande, Ms. 1986. Anais... Campo Grande, Ms, SBZ, 1986. p.85.
- PIMENTA, W.N. de A.; ESPÍNDOLA, G.B.; SOUZA, A.A. de; FUENTES, M.F.F.; & ALVES, J.F. Utilização de fenos de cunhã (Clitoria ternatea, L.) ou da rama de mandioca (Manihot esculenta, G.) na alimentação de coelhos em crescimento. In: REUNIÃO ANUAL DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 23, Campo Grande, Mg. 1986. Anais... Campo Grande, Mg, SBZ, 1986. p.84.
- POMERANZ, Y. Functional properties of fool components. Orlando, Flórida, Academic. Press, 1985. 536p.
- ROSOLEM, C.A. Nutrição mineral e adubação da soja. 2.ed.set, 1982. (Instituto da potassa e Fosfato (EUA) Instituto Internacional da Potassa (Suíça). Boletim técnico, 6).
- SILVA, E.D.; & PRATES, E.R. Consumo, digestibilidade e balanço nitrogenado de ovinos alimentados à base de folha de arroz, tratado mecânicamente. Rev. da Soc. Bras. Zootec.,

15(1):17-25. 1986.

- SILVA, D.J. Análises de alimentos; Métodos químicos e biológicos. Viçosa. U.F.V. Imprensa Universitária, 1981.166p.
- SILVEIRA, A.C.; TOSI, H; & FARIA, V.P.de. Efeito da maturidade sobre a composição químico-bromatológica do capim elefante napier (Penisetum purpureum, S.). Rev. Soc. Bras. Zootec., 3(2):158-71, 1974.
- SINGH, H.K.; & MUDGAL, V.D. Chemical composition and nutritive value of leucena glauca (whit propina) Indian J.Dayry Sci, (20):191-51. 1967.
- UPADHYAY, V.S.; REKIB, A.; PATHAK, P.S. Nutritive value of Leucaena leucocephala (Lam) de wit: Indian Vet. J.51:534-7, 1974.
- VAN SOEST, P.J. Development of a comprehension system of feed analyses and its applications to forages. J. Anim. Sci 26:119-28, 1967.
- WANDERLEY, R.C.; & BOSE, M.L.V. Digestibilidade e balanço metabólico da fração nitrogenada do farelo de mamona desintoxicado e de feno de alfafa em ovinos. In: REUNIÃO DA SOC. BRAS. ZOOTEC., 11, Fortaleza, 1974. Anais... Fortaleza, SBZ, 1974. p.310.
- WORREN, W.P.; MARTZ, F.A.; ASAY, K.H.; HILDER BRAND, E.S.; PAYNE, C.G.; & VOGT, J.R. Digestibility and rate of forrage by sters fed tall fescue, alfafa and orchardgrass hay in 18 and 32°C ambient temperatures. J.Anim.Sci.Albany NY. 39(1):93-6. jul., 1974.
- ZEOULA, L.M.; SILVA, J.F.C. da; SILVA, D.J. da; & TORRES, J.R. valor nutritivo do resíduo seco de cervejaria para ruminantes. Rev. Soc. Bras. Zootec., 14(5):551-8. jul,1985.