

GILDO FREITAS DE ALMEIDA

EFEITO DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE
URÉIA NA PALHA DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) PARA
ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

Dissertação apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como parte das
exigências do Curso de Pós-Graduação
em Zootecnia, Área de Concentração,
Nutrição de Ruminantes, para obtenção
de Grau de "MESTRE".

N.

N.

D.

D.

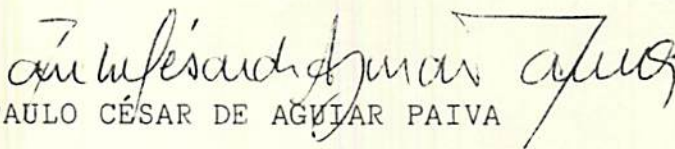
ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

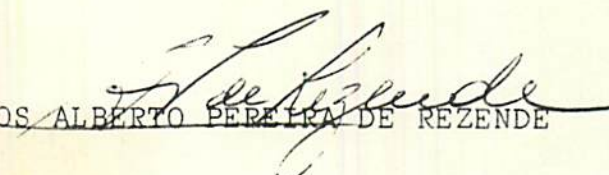
1 9 8 6

EFEITO DA APLICAÇÃO DE DIFERENTES NÍVEIS DE URÉIA NA PALHA
DE FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) PARA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES

APROVADA:


PAULO CÉSAR DE AGUIAR PAIVA
- Orientador -


LUIZ MAURÍCIO CAVALCANTE SALVIANO


CARLOS ALBERTO PEREIRA DE REZENDE

À meus pais,
CRISPINIANO (in memoriam) e ESTELITA pelo exemplo
de amor e honestidade;
À meu sogro e sogra (in memoriam),
cunhados e irmãos pela amizade;
À minha esposa,
MARIA ESTER o meu sincero reconhecimento pelo es-
pírito de renúncia e solidariedade nas horas mais
difíceis;
Para os meus filhos,
GILDO, MARÍLIA e MARIANA, todo o meu carinho.

D E D I C O

A G R A D E C I M E N T O S

À DEUS, como grande Arquiteto do Universo fonte suprema de energia;

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, EMBRAPA, através do Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), a oportunidade que nos foi dada para a realização deste curso;

Ao Centro nacional de Gado de Leite (CNPGL) à colaboração nas análises;

A Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FAEPE pela contribuição na publicação desta dissertação;

Ao Professor PAULO CÉSAR DE AGUIAR PAIVA pela orientação, ensinamentos e amizade;

Aos Professores CARLOS ALBERTO PEREIRA DE REZENDE e LUIZ MAURÍCIO CAVALCANTE SALVIANO, nossos sinceros agradecimentos pelas sugestões apresentadas;

Aos Colegas GUILHERME P. CALANDRINI DE AZEVEDO, JOSÉ ANDRADE DA SILVA, EDISON XAVIER DE ALMEIDA, MARIA ISABEL GOBIRA ALVES, ERNANDES BORGES DO AMARAL NETO, MARIA DE JESUS RODRIGUES, ANTONIO MELO, JOSÉ BELARMINO FILHO, JOÃO DE DEUS OLIVEIRA, JOÃO MARIA PEREIRA e demais colegas do curso, pelo apoio e convivência;

Aos Professores do Departamento de Zootecnia, pelos ensinamentos;

De modo especial aos Colegas, JOSÉ ADERITO RODRIGUES FILHO, ANTÔNIO DIAS SANTIAGO, CLEMENTIGO MARCOS BATISTA DE FARIA, MARTINIANO CAVALCANTE OLIVEIRA, CLÓVIS GUIMARÃES FILHO, CARLOS ALBERTO VASCONCELOS OLIVEIRA, MARIA DO SOCORRO ANDRADE KATO, OSVALDO RYOHEI KATO e RICARDO DE CARVALHO PERÉZ RIVERA;

Ao corpo de funcionários das Bibliotecas da ESAL e do CPATSA, o meu reconhecimento;

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, pela colaboração;

Aos funcionários JACINTO ALVES CAPISTANA e RICARDO ALVES DANTAS pela valiosa colaboração nos trabalhos datilográficos.

BIOGRAFIA DO AUTOR

GILDO FREITAS DE ALMEIDA, filho de Crispiniano de Almeida e Estelita de Freitas Almeida, nascido no município de Sertânia, Estado de Pernambuco.

Em 1969, concluiu o curso de Medicina Veterinária, da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

De 1970 a 1972, trabalhou no Projeto Lameiro, em Floriano, Estado do Piauí, no convênio DNOCS-USAID Missão de Israel, efetuando trabalhos de levantamento da pastagem natural, estudos da capacidade de suporte das pastagens nativas e aproveitamento de restos de culturas na alimentação de ruminantes.

Em 1972, chefiou do Projeto de Irrigação Morro dos Cavalos, em Simplício Mendes, Estado do Piauí.

Em 1973, foi chefe da Secção de Zootecnia, da 1ª D.R. em Terezina, Estado do Piauí.

De 1974 a 1979, trabalhou na Empresa Persico Pizzamiglió do Nordeste S/A Fazenda MILANO, localizada no município de Santa Maria da Boa Vista, Estado de Pernambuco.

Em 1979 foi admitido nos quadros do CPATSA-EMBRAPA, como pesquisador, na área de Produção Animal.

Foi selecionado para realização do Curso de Pós-Graduação em Zootecnia na Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), no Estado de Minas Gerais, a partir de fevereiro de 1984.

S U M Á R I O

	Página
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	03
2.1. Os restos de culturas na alimentação de ruminantes	03
2.1.1. A utilização da palha de feijão na alimentação dos ruminantes	05
2.1.2. Restos culturais mais uréia na alimentação de ruminantes	06
2.1.3. Efeito da ação da uréia na palha	08
3. MATERIAL E MÉTODOS	10
3.1. Localização e Clima	10
3.2. Delineamento Experimental	10
3.3. Tratamentos	11
3.4. Animais e Instalações	12
3.5. Coleta e Preparo de Amostras	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.1. Consumo voluntário	14
4.2. Digestibilidade aparente da Matéria Sêca	16
4.3. Digestibilidade aparente da Proteína Bruta	17
4.4. Digestibilidade aparente da Fibra Bruta	18

	Página
4.5. Digestibilidade da Energia Bruta	19
4.6. Balanço do Nitrogênio	20
5. CONCLUSÕES	22
6. RESUMO	23
7. SUMMARY	25
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26
9. APÊNDICE	27

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Composição percentual das rações experimentais	11
2	Composição percentual de matéria sêca, proteína bruta, fibra bruta, energia bruta, minerais, cálcio e fósforo das rações experimentais	12
3	Consumo médio diário em gramas, de matéria sêca das dietas experimentais por animal, peso metabólico e peso vivo	14
4	Coefficiente de digestibilidade aparente da matéria sêca das rações experimentais, em percentagem e $\text{Arc. sen } \sqrt{\bar{x}}$	16
5	Coefficiente de digestibilidade da proteína bruta das rações experimentais, em percentagem e $\text{Arc. sen } \sqrt{\bar{x}}$	17
6	Coefficiente de digestibilidade da fibra bruta em percentagem e $\text{Arc. sen } \sqrt{\bar{x}}$	18

Quadro	Página
7	Coeficiente de digestibilidade da energia bruta das rações experimentais, em percentagem e $\text{Arc. sen } \sqrt{\bar{x}}$ 20
8	Balanço de nitrogênio (g-N/dia), quantidade de nitrogênio retido, sobre nitrogênio ingerido e absorvido 21

1. INTRODUÇÃO

Os resíduos de culturas no mundo se constituem em um grande potencial para alimentação dos ruminantes. Apesar de serem pobres em proteína e energia, e ricos em fibra, apenas 5% desse material se aproveitado de maneira econômica e racional, daria para alimentar os rebanhos existentes e produziram energia e proteína suficientes para atender à população mundial, DYER et alii (22).

No Brasil, a oferta de alimentos para os rebanhos é regulada por duas estações climáticas distintas. A primeira, é caracterizada pela ocorrência de chuvas, época dos grandes cultivos e de abundância de pastos e a segunda, a estação seca, quando as pastagens escasseiam e tradicionalmente não se cultiva neste período. No decorrer dessa estação, os resíduos de culturas constituídos de folhas, colmos, ramos, bagaços etc. sendo ricos em fibra, lignina, celulose segundo PRATES & LEBOUTE (49), SILVA (57). Podem ser úteis como suplemento dos rebanhos.

Por falta de maiores informações acerca das potencialidades, destes materiais, os pecuaristas decidem muitas vezes, pela sua queima no campo, de modo a facilitar o preparo do solo para novos plantios. Por outro lado, quando decidem aproveitar estes resíduos para alimentar os seus rebanhos, o fazem de maneira em-

pírica, visando apenas reduzir os custos, lançando os animais no campo, diretamente nas palhadas, provocando uma grande perda do material através do pisoteio dos animais, contaminação, decomposição e transporte pelo vento, ARIAS et alii (07).

É grande a preocupação a nível mundial, visando estabelecer um aproveitamento racional destes resíduos através de processos biológicos, físicos e químicos, visando a solubilização da lignina indigerível com conseqüente aumento da digestibilidade da matéria orgânica e aumento da retenção de nitrogênio. Este objetivo pode ser alcançado, ao se adicionar uréia aos resíduos, e, segundo JACKSON (32), a razão de 1% haverá o aumento de nitrogênio na ração, até o nível aproximadamente igual à de um suplemento protéico.

O objetivo dêste trabalho foi avaliar o efeito da uréia sobre a digestibilidade de restos de culturas do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

2. REVISÃO BIBLIOGRAFICA

2.1. Os restos de culturas na alimentação de ruminantes

Com o amadurecimento da planta, vários princípios nutritivos translocam-se para os frutos e sementes e após a colheita, o resíduo, constituído de caules e folhas é denominado palha, segundo Harris, citado por PIRES et alii (48).

Estes produtos classificam-se como muito fibrosos, ricos em sílica e lignina, os quais influem negativamente na digestibilidade, McDONALD et alii (40). Ainda com relação ao aproveitamento de alimentos fibrosos, NAS (41), SILVA & LEÃO (58), SANTOS (53), afirmam que os alimentos fibrosos são geralmente pobres em compostos sulfurados ~~sendo~~ necessário uma adição de enxôfre aos mesmos, notadamente aos restos de culturas para uma eficiente síntese microbiana, que necessita de ótimos níveis ou concentrações de amônia, fonte de energia prontamente disponível, esqueleto de carbono, minerais, vitaminas, estimulantes ou inibidores de crescimento e fatores que influenciam o ambiente ruminal tais como: pH, temperatura e oxigênio.

Os vegetais, de uma maneira geral, apresentam 75% da matéria sêca constituída de carboidratos vegetais, dos quais a vida animal depende fundamentalmente para a sua alimentação e para

um melhor aproveitamento do alimento a ser fornecido, torna-se necessário uma avaliação prévia da sua composição química, e dos coeficientes de digestibilidade de seus componentes, segundo MAYNARD & LOOSLI (39), CHURCH (17) e VAN SOEST (65).

São várias as causas responsáveis pelo reduzido aproveitamento da palha, a lignina indigerível impregnada na celulose forma uma barreira e impede à sua decomposição pelos microorganismos do rúmen, reduzindo também a velocidade da taxa de passagem pelo rúmen retículo, de acôrdo com ANDERSON (05), DYER et alii (22) e BLACK (12), SILVA (56).

Para DEHORITY (20) a trituração da palha aumenta o seu consumo, porém, deve-se evitar que a mesma fique muito reduzida, aumentando excessivamente a sua taxa de passagem e reduzindo a digestibilidade, Campling citado por LEITE (36) confirmou estas observações, em trabalhos de alimentação com bovinos, segundo o qual os animais que se alimentaram com palha de aveia móida tiveram um consumo voluntário superior aos que se alimentaram com a mesma palha inteira, embora a digestibilidade tenha sido inferior.

Alimentos fibrosos praticamente inúteis para outras espécies, podem ser aproveitados para os períodos de escassez de alimentos, desde que suplementados com fontes de energia e proteína, sendo transformados em carne, leite e energia pelos ruminantes SILVA (55), JARDIM (33), PRATES & LEBOUTE (49), THIAGO (63), JACKSON (31) e PRESTON (50) FISHWICK (24), ROMAGOSA VILA (51).

Segundo JARDIM (33) o fornecimento de palha não deve ultrapassar 1/3 dos volumosos da ração e THIAGO (64) acrescenta que a suplementação dos alimentos protéicos e energéticos promove au

mentos de consumo voluntário e taxa de passagem em virtude da intenso atividade das bactérias celulolíticas.

2.1.1. A utilização da palha de feijão na alimentação dos ruminantes

Trabalhos de pesquisa realizados por VIEIRA (66), com culturas de feijão, demonstraram que, após a colheita, havia em média 47,3% de grãos e 52,7% de palha (rama e folhas), nos restos culturais e que mais de 50%, permaneciam no campo, com pouca ou nenhuma utilização.

As palhas de feijão constituem-se de hastes e folhas, possuindo valores nutritivos superiores as palhas de gramíneas e são tanto melhores quanto mais folhas possuem, segundo SILVESTRE (59), que encontrou neste material, um teor de 86,1% de matéria sêca e 5,21% de proteína bruta.

A qualidade da palha de feijão se situa na faixa intermediária de feno de baixa qualidade e feno de cereais destacando-se que a produção de biomassa, guarda uma estreita relação entre a biomassa total produzida e a produção de grãos e que ambos dependem do método de plantio e nível de fertilização, RUIZ et alii (52).

Observações feitas por LOZANO et alii (37), verificaram que a palha de feijão é apetecível aos bovinos sendo baixo, o teor de proteína, necessitando portanto, de suplementação protéica para aumentar a retenção de nitrogênio e digestibilidade da matéria sêca.

ALBUQUERQUE & SILVA (04), verificaram que houve um menor custo por quilo de ganho de pêsso em bovinos que consumiram melaço + uréia (9:1) e palha de feijão em comparação aos tratamentos de melaço + uréia (9:1) e cana-de-açúcar e melaço + uréia (9:1) e silagem de sôrgo. Segundo os mesmos autores, os resultados do tratamento com palha de feijão, deram resultados satisfatórios.

2.1.2. Restos culturais mais uréia na alimentação de ruminantes

Os estudos para utilização da uréia na alimentação de ruminantes, segundo HELMER & BARTLEY (26), foram iniciados no século passado, quando descobriu-se que os ruminantes eram os únicos animais a converter o nitrogênio não protéico em proteína. Porém, segundo os mesmos autores somente na década de sessenta é que realmente houve um emprego de uréia, em dieta, à base de cana-de-açúcar.

Os trabalhos de pesquisa acêrca da aplicação da de uréia em volumosos, conservados sob diferentes formas como: fenação, silagem ou aproveitados como restos de culturas, tem apresentado resultados variáveis.

Dentre eles, como ACORSI et alii (01), ØRSKOV & GRUBB (45), FAYCHNEY (23), PADILHA & ZÛNICA (46), CASAS & RAUN (15), encontraram resultados estatisticamente significativos. Por outro lado, trabalhos de BAREEBA et alii (09), WHOLT & CLARK (70) não constatarem efeito positivo da uréia, sobre as características qualitativas dos restos culturais (em avançado estágio de maturação).

ACORSI et alii (02), trabalhando com diferentes espécies de gramíneas e dois níveis de uréia: 0 e 64% na mistura com sal, verificaram que a adição de uréia, no caso de fenos mais pobres em proteína (Melinis minutiflora e Hyparrhenia rufa) provocaram um aumento no consumo, embora estatisticamente não tenha havido diferença para as digestibilidades da matéria seca, energia bruta, e fibra detergente ácido. Tendo porém, havido diferença significativa, para proteína bruta, nos tratamentos que se usou uréia comparados com os tratamentos sem uréia. Quanto ao balanço de nitrogênio, este apresentou tendência semelhante, para tratamentos com adição de uréia.

ØRSKOV & GRUBB (45) em trabalhos de digestibilidade de ovinos alimentados com palha de cevada tratada com hidróxido de sódio, e quatro níveis de uréia (0, 6, 12 ou 18 g/kg de palha), encontraram um pequeno aumento na digestibilidade de palha tratada com uréia. Entretanto, estes autores, concluíram que, a uréia sozinha na dieta de ruminantes só deve ser empregada quando os requerimentos nutricionais forem baixos, sendo eficiente apenas para a manutenção do animal, pois o nitrogênio não protéico se destina a atender as necessidades de nitrogênio microbiano e não para atender exigências suplementares de proteína.

O efeito da suplementação de uréia sobre a utilização de uma dieta de baixa qualidade constituída de palha de aveia + minerais, foi estudado por FAYCHNEY (23) usando carneiros fistulados e alojados em gaiolas individuais. O tratamento da palha com uréia, foi responsável por um aumento altamente significativo no consumo de matéria seca e energia havendo também um aumento significativo no balanço de nitrogênio e taxa de passagem dos alimentos através do trato digestivo. Por outro lado, a tendência

da digestibilidade da matéria sêca, proteína bruta, energia e celulose serem mais altas com a palha tratada com uréia não foi significativa.

BAREEBA et alii (09) em ensaio de digestibilidade com carneiros alimentados com silagem de milho; silagem de milho + uréia e minerais, verificaram que o consumo de matéria sêca foi menor para o tratamento que usou uréia. Contudo, não houve diferença estatística nos coeficientes de digestibilidade da matéria sêca, proteína bruta, energia e balanço de nitrogênio, para os tratamentos que usaram fontes de nitrogênio não protéico.

Estudos feitos por BHATTACHARIA & KAHN (10) com a utilização de palha de trigo, e adição de diferentes níveis de uréia (0 e 2%), como fonte de nitrogênio na alimentação de ovinos, constatarem que os coeficientes de digestibilidade não apresentavam diferenças significativas e à medida que se aumentava o teor de uréia na dieta, a retenção de nitrogênio, tendia a decrescer.

Embora considerando os aspectos desfavoráveis no emprego da uréia, entre as fontes fornecedoras de nitrogênio não protéico, esta parece ser a alternativa mais viável, pois as dietas com mistura de uréia apresentam custos mais baixos, segundo LOOSLI & McDONALD (38), BRIGGS (13), CHALUPA (16), NIKOLIC (42), HUBER (28).

2.1.3. Efeito da ação da uréia na palha

Diferentes autores tem pesquisado o efeito da aplicação da uréia em materiais fibrosos, de baixa qualidade nutritiva, visando a elevação da sua digestibilidade.

Para HADJIPANAYOTOU (25), o aumento da digestibilidade do material fibroso tratado com uréia e armazenado, é dependente

da atividade da urease da planta, que atua para liberar a amônia da uréia.

Estas observações, foram confirmadas por OJI & MOWAT (44), que em trabalhos de pesquisa acêrca do armazenamento da palha de milho, tratada com uréia, verificaram que a uréia, após o tratamento na palha havia se transformado em amônia.

Segundo Coxwarth, citado por DOLBERG et alii (21), a fixação de nitrogênio, está em função das variedades dos volumosos utilizados, os que apresentam em sua composição um elevado teor de nitrogênio, tem capacidade de fixar mais este elemento do que os de composição mais pobre.

Fundamentando-se em resultados de trabalho de pesquisa com palhas de trigo e aveia ambas tratadas com o mesmo nível de uréia e semelhante composição química, KERNAN et alii (34) verificaram ser a fixação do nitrogênio, bastante variada, tendo encontrada um acréscimo de 4,3% para palha de aveia e 8,8% para a palha de trigo.

Para HELMER & BARTLEY (26), os níveis de até 2% de uréia no tratamento da palha, não só melhoram a sua digestibilidade, as sim como, podem contribuir para melhorar o equilíbrio de nitrogê nio dos animais.

CLOETE (18), estudando a aplicação da uréia no tratamento de palhas para alimentação de ruminantes, afirma que além da relativa facilidade do seu manuseio, o conteúdo de nitrogênio da planta é aumentado, embora a amoniação apresente uma tendência de reduzir consideravelmente a digestibilidade aparente da proteína bruta e a retenção de nitrogênio.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e Clima

O experimento foi instalado e conduzido, nas dependências do Departamento de Zootecnia, da Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, situada no município de Lavras, MG, o qual tem como coordenadas geográficas $21^{\circ}14'30''$, de latitude -sul e $45^{\circ}00'10''$ de longitude-oeste de Greenwich, estando a uma altitude média de 900 metros, IBGE (30).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cwb, caracterizando-se por duas estações definidas: seca de abril a setembro e chuvosa, de outubro a março. A temperatura e precipitação médias anuais, são de $19,3^{\circ}\text{C}$ e 1.493,3 mm VILELA & RAMALHO (67).

3.2. Delineamento Experimental

O delineamento utilizado, foi o de blocos ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições. As análises de variância obedeceram metodologia descrita por PIMENTEL GOMES (47), e as diferenças estatísticas foram interpretadas através do teste de F. Estabeleceu-se um nível de significância de 5% de probabilidade.

As variáveis cuja unidade era expressa em porcentagem sofreram a transformação angular ($\text{Arc. sen } \sqrt{x}$) conforme SNEDECOR & COCHRAN et alii (60).

3.3. Tratamentos

As rações ministradas aos animais, foram compostas de palha de feijão e uréia, sendo aquela obtida de fazendeiros da região de Lavras.

Após a colheita e trilhamento dos grãos a palha residual foi espalhada no campo para uma secagem mais eficiente. Em seguida à palha foi triturada em moinho de martelo com tamanho de 7 mm, de diâmetro de acordo com HEMSLEY (27).

Segundo técnica descrita por JACKSON (31), após a trituração, este material foi pulverizado com uma solução de uréia nos níveis entre 0 a 6% e água na proporção de 1,5 litros de água para 1 kg de palha, de acordo com os níveis apresentado no QUADRO 1. A seguir esta palha foi coberta com lona de polietileno por um período de 30 dias, quando retirou-se a cobertura de polietileno e foi espalhada em terreiro cimentado para secar ao sol, de modo a se reduzir o excesso de umidade.

QUADRO 1. Composição percentual das rações experimentais.

(expresso em kg):

INGREDIENTES	UNID.	RAÇÕES			
		A	B	C	D
Uréia	kg	0	2	4	6
Palha de Feijão	kg	100;	98,	96,	94,
TOTAL		100,	100,	100,	100,

A composição das rações experimentais, é apresentada no QUADRO 2.

QUADRO 2. Composição percentual de matéria sêca, proteína bruta, fibra bruta, minerais, cálcio e fósforo e valor da energia bruta (cal/g) das rações experimentais.

INGREDIENTES	RAÇÕES			
	A	B	C	D
Matéria sêca*	94,1	93,5	93,7	93,1
Proteína bruta*	8,3	10,3	8,3	8,3
Fibra bruta	21,2	24,1	23,9	23,0
Minerais*	8,7	11,6	10,5	10,8
Cálcio*	1,2	1,5	1,4	1,4
Fósforo*	0,10	0,10	0,13	0,13
Energia bruta**	3.732	3.741	3.733	3.666

*Análise realizada no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da ESAL;

**Análise realizada no Laboratório de Nutrição do Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite, EMBRAPA, Coronel Pacheco, MG.

O experimento teve a duração de 28 dias, sendo 21 dias para o período pré-experimental e sete dias para o período de coleta de amostras. Durante ambos os períodos, os animais receberam ração à vontade para se determinar o consumo voluntário. As rações foram fornecidas diariamente às 08:00 e 16:00 horas, pesando-se e eliminando-se as sobras por ocasião do fornecimento de nova ração.

3.4. Animais e Instalações

Foram utilizados vinte ovinos, sem raça definida, adul-

tos castrados, com o peso variando de $49,8 \pm 11,7$. Todos os animais foram vacinados contra febre aftosa, vermifugados e pulverizados contra ectoparasitos, e pesados no início e ao término do experimento. Os animais ficaram alojados, durante o período experimental, em gaiolas individuais de metabolismo, dotadas de dispositivos para coleta de fezes, urina e fornecimento de água e ração.

3.5. Coleta e Preparo de Amostras

Foram coletadas amostras diárias das rações fornecidas e das sobras, para posterior análise bromatológica.

As fezes foram coletadas em sacolas de lona, sendo esvaziadas duas vezes ao dia e a seguir amostradas.

A urina foi coletada em baldes de 10 litros contendo ácido clorídrico a 50%, de modo a evitar o despreendimento de nitrogênio. Após a pesagem total diária, retirava-se uma amostra, e em seguida armazenada em congelador para posterior análise de proteína bruta.

A determinação da matéria seca, proteína bruta, fibra bruta, minerais, cálcio, fósforo e energia bruta, foram feitas segundo o método descrito por SILVA (54).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Consumo Voluntário

Os valores do consumo diário de matéria sêca por animal e por unidade de peso metabólico expressos em gramas de matéria sêca ingerida estão no QUADRO 3 e, a análise estatística no APÊNDICE 1.

QUADRO 3. Consumo médio de matéria sêca das dietas experimentais, por animal (g/animal), peso metabólico ($\text{g/kg}^{0,75}$) e peso vivo (g/kg P.V.).

CONSUMO/M.S.	A	B	C	D
g/animal	126,00	120,00	145,00	159,00
$\text{g/kg}^{0,75}$	6,65	7,17	8,91	9,11
g/kg P.V.	2,50	2,84	3,55	3,54

A análise de variância do consumo voluntário de matéria sêca não apresentou diferença significativa entre as dietas.

Diferentes resultados tem sido encontrados para o consumo de alimentos fibrosos e uréia, CLOETE et alii (18) e STEPEHNSON et alii (61); encontraram aumentos significativos e outros, como HUBER & THOMAS (29), CHALUPA (16) não tiveram respostas sig

nificativas.

CLOETE et alii (18), trabalhando com silagem de palha não tratada e tratada com uréia nos níveis de 75 e 400 g/kg de palha, armazenada em recipientes fechados por um período de seis semanas verificaram que houve um aumento altamente significativo para o consumo da palha tratada. Segundo estes autores, apesar da redução de outros princípios nutritivos, a amoniação pela uréia, pode ser utilizada para a síntese da proteína, microbiana ou para estimular a fermentação no rúmen.

Por sua vez, STEPHENSON et alii (61) estudando o consumo voluntário de ovinos alimentados com feno de gramíneas + uréia com os níveis 0 a 5% e minerais, verificaram que o tratamento com feno e adição simples de uréia, aumentou o consumo em 16%, e quando foi adicionada, neste tratamento, uma suplementação mineral, o consumo foi acrescido em mais 6%.

Em análises acêrca da utilização da uréia na alimentação animal, HUBER (28) afirma que níveis de adição de uréia acima de 1,5% podem provocar a redução de consumo mesmo considerando animais já adaptados.

Os baixos coeficientes de consumos encontrados no QUADRO 3 podem ser atribuídos aos baixos teores de energia da dieta e ao fato que níveis de uréia acima de 1,5% podem provocar redução de consumo de alimentos em virtude da sua palatibilidade e inabilidade dos microorganismos do rúmen para sintetizar suficientes de aminoácidos necessárias à prevenção das deficiências, segundo HUBER (28) e CHALUPA (16), CAMPOS & RODRIGUES (14).

THIAGO (63) e ALBA (03), acrescentam ainda que, o consumo de matéria sêca, também, é governado pelos de coeficientes de

digestibilidade do material. Alimentos com coeficientes de digestibilidade abaixo de 67%, tem o seu consumo subordinado a mecanismos físicos e acima por mecanismos fisiológicos.

4.2. Digestibilidade aparente da Matéria Sêca

Os coeficientes de digestibilidade aparente da matéria sêca são apresentados no QUADRO 4 e a análise estatística no APÊNDICE 2.

QUADRO 4. Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria sêca das rações experimentais, em percentagem $\text{Arc. sen } \sqrt{\bar{x}}$.

RAÇÕES	COEFICIENTE DE DIGESTIBILIDADE DA MATÉRIA SÊCA	
	%	$\text{Arc. sen } \sqrt{\bar{x}}$
A	15,30	22,38
B	11,40	18,50
C	10,00	17,96
D	10,40	18,53

Os mais altos níveis de uréia, apresentaram uma tendência para redução da digestibilidade da matéria sêca, no entanto, não foram observados diferenças estatísticas significativas.

Estes resultados, estão de acôrdo com os de BHATTACHARYA & KAHN (10) que não encontraram diferença significativa para os coeficientes de digestibilidade da matéria sêca entre tratamentos usando níveis de uréia de 0 a 2% no tratamento da palha de trigo.

Por outro lado vão de encontro aos trabalhos de WANAPAT et alii (68),(69), que constataram diferenças significativas nos coeficientes de digestibilidade da matéria sêca para as dietas, que além do tratamento com uréia, eram adicionadas de uma suplementação mineral.

Para SILVA (56), os resultados aparentemente contraditórios do emprego da uréia no tratamento da palha são, geralmente em virtude das palhas serem pobres em carboidratos solúveis e a uréia quando aplicada, neste material sem acompanhamento de suplementos protéicos e energéticos, pode promover uma redução na digestibilidade da matéria sêca, acentuando-se esta redução, com o aumento do nível de uréia.

4.3. Digestibilidade aparente da Proteína Bruta

Os valores da digestibilidade aparente de proteína bruta estão no QUADRO 5 e os dados de análise estatística no APÊNDICE 2.

QUADRO 5. Coeficiente de digestibilidade da proteína bruta das rações experimentais, em percentagem e $\text{Arc. sen } \sqrt{x}$.

RAÇÕES	COEF. DE DIGESTIBILIDADE DA PROTEÍNA BRUTA	
	%	$\text{Arc. sen } \sqrt{x}$
A	12,0	19,48
B	0,	0,
C	0,	0,
D	0,	0,

A análise de variância apresentou diferença estatística para tratamento A em relação aos demais. Estes resultados concordam com os resultados obtidos por CLOETE et alii (18) que embora encontrando resultado altamente significativo para o consumo, observaram uma redução crescente na digestibilidade da proteína bruta, nos tratamentos com uréia.

Os baixos valores encontrados para a digestibilidade da proteína bruta, estão de acordo com os trabalhos de Schuerch e Davidson, citados por OJI et alii (43) segundo as quais o nitrogênio existente no material, poderá não estar totalmente disponível para utilização pelos microorganismos do rúmen, em virtude das suas fortes ligações.

4.4. Digestibilidade aparente da Fibra Bruta

O QUADRO 6, apresenta os valores da digestibilidade aparente da fibra e a análise estatística, está no APÊNDICE 2.

QUADRO 6. Coeficientes de digestibilidade da fibra bruta em percentagem e Arc.sen \sqrt{x} .

RAÇÕES	COEF. DE DIGESTIBILIDADE FIBRA BRUTA	
	%	Arc.sen \sqrt{x}
A	12,60	19,90
B	19,80	25,39
C	21,20	27,39
D	22,10	27,91

A análise de variância não apresentou diferença significativa para a digestibilidade aparente da fibra bruta embora os

mais altos níveis de uréia tendecem apresentar valores absolutos mais elevados. Estes resultados se assemelham aos encontrados por DOLBERG et alii (21), que em trabalhos de digestibilidade com palha sem tratar e tratada, sob várias formas de armazenamento e três níveis de uréia (0, 3 e 5%), verificaram ter havido um aumento nos coeficientes de digestibilidade da fibra bruta, do nível zero da uréia na palha, quando comparada com o nível de 3%. Entretanto, com adição de 5% de uréia na palha, ocorreu um efeito contrário, ou seja, uma redução dos coeficientes de digestibilidade da fibra, tendendo a serem inferiores aos resultados alcançados pelo nível de 3%.

Também, no trabalho de FAYCHENEY (23), onde utiliza palha de aveia, de baixa qualidade, moída, tratada com 2% de uréia e peletizada o autor verificou que os níveis de uréia, apresentavam uma tendência a um aumento nos coeficientes de digestibilidade da fibra bruta embora, não tenham apresentado diferenças estatísticas significativas.

4.5. Digestibilidade da Energia Bruta

O QUADRO 7, apresenta os valores da digestibilidade da energia bruta e as análises estatísticas, estão no APÊNDICE 2.

QUADRO 7. Coeficientes de digestibilidade da energia bruta das rações experimentais, em percentagem e Arc.sen \sqrt{x} .

RAÇÕES	ENERGIA BRUTA	
	%	Arc.sen \sqrt{x}
A	9,50	15,91
B	6,50	11,80
C	6,10	12,3
D	3,70	8,25

4.6. Balanço do Nitrogênio

A determinação do nitrogênio do alimento ingerido e das excreções do corpo, sob condições controladas, fornece uma medida quantitativa do metabolismo das proteínas, ANDRIGUETTO et alii (06).

Os balanços médios de nitrogênio consumido nas dietas experimentais estão no QUADRO 8 e os dados de análise estatística no APÊNDICE 1. Os resultados indicam que não houve diferença significativa entre os tratamentos.

QUADRO 8. Balanço de nitrogênio (g-N/dia), quantidade de nitrogênio retido, sobre nitrogênio ingerido e absorvido.

DISCRIMINAÇÃO	RAÇÕES			
	A	B	C	D
N-ingerido	0,012	0,013	0,012	0,14
N-fecal	0,011	0,016	0,015	0,018
N-urinário	0,106	0,054	0,064	0,072
BALANÇO	-0,105	-0,057	-0,067	-0,076

Os valores negativos do balanço de nitrogênio evidenciam os baixos coeficientes de digestibilidade das dietas estudadas e um predomínio da perda de nitrogênio urinário com as dietas de maiores teores de uréia.

Os dados obtidos, se assemelham aos resultados de DOLBERG et alii (21) e CLOETE et alii (18) que estudos acêrca do balanço de nitrogênio da palha tratada com uréia e armazenada, constataram que a mesma apresentou um balanço negativo, embora o tratamento com uréia, tenha mostrado uma tendência a um equilíbrio a medida que se acrescentava maiores percentagens de uréia no tratamento da palha.



5. CONCLUSÕES

Dados os resultados obtidos nas condições deste experimento, se pode concluir o seguinte:

- A palha como único alimento não atendeu as necessidades de manutenção dos animais, em virtude da baixa aceitabilidade apresentada;

- Não foram encontrados acréscimos na digestibilidade da palha tratada com uréia;

- Há necessidade de se verificar a influência do tipo de armazenamento na composição bromatológica da palha de feijão tratada com diferentes níveis de uréia. Visto que houve diferença entre os tratamentos.

[REDACTED]

6. RESUMO

O trabalho em consideração foi conduzido nas dependências do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, tendo como objetivo o estudo da digestibilidade aparente e balanço de nitrogênio da palha de feijão submetida a diferentes níveis de uréia.

O ensaio de digestibilidade foi realizado com 20 carneiros adultos castrados S.R.D. alojados em gaiola metabólicas.

O experimento teve uma duração de 28 dias, sendo 21 dias para os animais adaptarem a flora microbiana às dietas e 7 dias reservados à coleta de amostras.

O delineamento utilizado, foi o de blocos ao acaso com 4 tratamentos e 5 repetições.

Os tratamentos foram (A) palha de feijão, (B) palha de feijão mais 2% de uréia, (C) palha de feijão mais 4% de uréia, (D) palha de feijão mais 6% de uréia.

As análises estatísticas dos dados obtidos, revelaram efeito significativo para o tratamento A (testemunha) na digestibilidade da proteína bruta.

Entretanto, para os demais tratamentos, não foram constatadas diferenças significativas em virtude da baixa aceitabilidade das dietas e influência do tipo de armazenamento na composição bromatológica da palha tratada.

7. SUMMARY

The present study was undertaken in the area of the Department of Animal Science at the Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, aiming at studying the apparent digestibility and nitrogen balance of the beans straw subjected to varying levels of urea.

The digestibility trial was conducted with 20 (twenty) wethers (undefined breeds) housed in metabolism cages.

The assay lasted for twenty-eight (28) days, being (21) twenty-one days for the animals to adapt their microbial flora to the diets and 7 (seven) days to collect samples.

The design employed was randomized blocks with (4) four treatments and (5) five replicates.

The treatments were (A), bean straw, (B) bean straw plus 2% of urea, (C) bean straw plus 4% of urea and (D) bean straw plus 6% of urea.

The statistical analysis of the data did not show significant effects of the treatments studied, except treatment A (control) on the digestibility of crude protein, due to the low digestibility of the diets as well as to the storage effect on the composition of the treated straw.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ACORSI, A.N.; CAMPOS, J.; SILVA, J.F.C. & GARCIA, J.A. Efeito da uréia sobre a digestibilidade de fenos de baixa qualidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, I; REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 17, Fortaleza, 1980. Anais... Ceará, SBZ, 1980. p.36.
02. _____; _____; _____; _____. Efeito da uréia sobre o consumo e digestibilidade de três fenos de gramíneas forrageiras tropicais. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 10(2):212-34, 1981.
03. ALBA, J. Alimentacion del ganado en América Latina. 2.ed. México, Editorial Fourier, 1971. 475p.
04. ALBUQUERQUE, S.G.de & SILVA, J.F.C. Cana-de-açúcar, palha de feijão e silagem de sorgo em associação com melaço-uréia, para novilhos em confinamento. Revista Ceres, Viçosa, 20(3):326-46, set./out. 1973.
05. ANDERSON, D.C. Use of cereal residues in beef cattle production systems. Journal of Animal Science, Illinois, 46(3): 849-61, jan. 1978.

06. ANDRIGUETTO, J.M.; PERLY, L.; MINARD, I.; GEMAEL, A.; FLEMING, J.S.; SOUZA, G.A.de & BONA FILHO, A. Nutrição animal, Curitiba, Nobel, 1982. v.1, 395p.
07. ARIAS, I.; LOPÉZ, G. & AURRECOECHEA, P. Ganancia en peso de bovinos en pastoreio continuo de restos de cosecha, y soca de sorgo en oriente de Guarico. Agronomia Tropical, Maracay, 30(1-6):269-79, 1980.
08. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists, 11^a ed. Washington, 1970. 1015p.
09. BAREEBA, F.B.; INGALLS, J.R.; MCKIRD, J.A. & SHARMA, H.R. Apparent digestibility and nutritional value of urea or ammonia in solution treated corn silages for lactating holstein cows, and mature sheep. Canadian Journal for Animal Science, Ottawa, 36(4):871-84, dec. 1976.
10. BHATTACHARYA, A.N. & KHAN, A.R. Wheat straw and urea in pelleted rations for growing-fattening sheep. Journal of Animal Science, Illinois, 37(1):136-40, 1973.
11. _____ & PERVÉZ, E. Effect of urea supplementation on intake and utilization of diets containing low quality roughages in sheep. Journal of Animal Science, Illinois, 36(5):976-81, 1973.

12. BLACK, J.L. A theoretical consideration of effect of preventing rumen fermentation on the efficiency of utilization of dietary and protein in lambs. British Journal Nutrition, Cambridge, 25(1):31-55, 1971.
13. BRIGGS, M.H. Urea as a protein supplement. London, Pergamon Press, 1969. 466p.
14. CAMPOS, O.F.de; RODRIGUES, A.A.de. Uréia para bovinos em crescimento. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, Uréia para ruminantes, 2, Piracicaba, 1984. Anais... Piracicaba, ESALQ, 1984. p.142-73.
15. CASAS, M. & RAUN, N.S. Urea em comparacion com harinolina como fuente de proteina suplementaria para toretes comy, sin dietilestibrestol implantado. II. Técnica Pecuária en México, México, (7):10-3, eno. 1966.
16. CHALUPA, W. Problems in feeding urea to ruminants. Journal of Animal Science, Champaign, 27(1):207-19, jan. 1969.
17. CHURCH, D.C. Metabolismo de los carbohidratos en el rumen. In:_____. Fisiologia digestiva y nutricion de los ruminantes. Zaragoza, Acribia, 1974. cap.12, p.226-38.
18. CLOETE, S.W.P.; VILLIERS, T.T. & KRITZINGER, N.M. The effect of ammoniation by urea on the nutritive value of wheat straw for sheep. Suid Afrikaanse Tydskrif Voeding, 13(3): 143-6, 1983.

19. CONRAD, H.R.; PRATT, A.D. & HIBBS, J.W. Journal of Dairy Science, Champaign, 47(1):54-61, jan. 1964.
20. DEHORITY, B.A. Effect of particle size on the digestion rate of purified cellulose by rumen bacteria "in vitro". Journal of Dairy Science, Champaign, 44(4):687-92, jan. 1981.
21. DOLBERG, F.; SAADULLAH, M.; HAQUE, M. & AHMED, R. Almacenamiento de la paja tratada con urea, utilizando material indigena. Revista Mundial de Zootecnia, Roma, (38):37-41, 1981.
22. DYER, I.A.; RIQUELME, E.; BARIGO, L. & COUCH, B.Y. Resíduos de celulosa como fuente energética para producir proteínas de origen animal. Revista Mundial de Zootecnia, Roma, (15):39-42, 1973.
23. FAYCHNEY, G.J. The effect of urea on the absorption of volatile fatty acids from the rumen of sheep fed on oat straw. Australian Journal Agriculture Research, East Melbourne, 19:803-11, 1968.
24. FISHICK, G.; PARKINS, J.J.; HEMINGWAY, R.G. & RITCHIE, A. A comparison of the voluntary intake and digestibility by beef cows of diets based on oat straw and supplemented with different forms of non-protein nitrogen. Animal Production, Edinburgh, 26(2):135, apr. 1978.

25. HADJIPANAYIOTOU, M. The effect of ammoniation using urea on the intake and nutritive value of chopped barley straw. The Journal of the British Grassland Society, Berkshire, 37(1):89-93, mar. 1982.
26. HELMER, L.G. & BARTLEY, E.E. Progress in utilization of urea as a protein replacer for ruminants, a review. Journal of Dairy Science, Champaign, 54(1):25-51, jan. 1971.
27. HEMSLEY, J.A. The utilization of urea supplemented roughages. Proceedings of the Australian Society of Animal Production, Brisbane, Queensland, 5:320-8, 1964.
- 28. HUBER, J.T. Protein and non-protein nitrogen utilization in practical dairy rations. Journal of Animal Science, Illinois, 41(3):954-61, july, 1975.
29. _____ & THOMAS, J.W. Urea treated corn silage in low protein rations for lactating cows. Journal of Dairy Science, Champaign, 54(1):224-30, jan. 1971.
30. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Enciclopédia dos municípios brasileiros. Minas Gerais, Rio de Janeiro, 1959. v.25, 475p.
- 31. JACKSON, M.G. La paja de arroz como alimento para el ganado. Revista Mundial de Zootecnia, Roma, (23):25-31, 1977.

32. _____. Evaluacion de la factibilidad técnica y econômica del tratamiento de la paja para la alimentacion animal. Revista Mundial de Zootecnia, Roma, (28):38-43, 1978.
33. JARDIM, W.R. Alimentos e alimentação do gado bovino. São Paulo, Ceres, 1976. 338p.
34. KERNAN, J.A.; CROWLE, W.L.; SPURR, D.T. & COXWORTH, E.C. Straw quality of cereal cultivary before and after, treatment with anhydrous ammonia. Journal Animal Science, Cambridge, 59:511-7, 1979.
35. KERTZ, A.F.; EVERETT JÚNIOR, J.P. Utilization of urea by lactating cows an industry viewpoint. Journal of Animal Science, Illinois, 41(3):946-53, july, 1975.
36. LEITE, G.G. Efeito da uréia e do dureído isobutano (DUIB) na utilização de forragem de baixa qualidade. Viçosa, UFV, 1976. 37p. (Tese M.S.).
37. LOZANO, E.; RUIZ, A. & RUIZ, E. Desarrollo de sub-sistemas de alimentacion de bovinos com rastrojo de frijol II. Balance metabólico e vários níveis de energia e proteina suplementaria. Turrialba, 30(1): ene./mar. 1980.
38. LOOSLI, J.K. & McDONALD, I.V. El nitrogeno no proteico en la nutricion de los ruminantes. Roma, FAO, 1969. 107p.
39. MAYNARD, L.A. & LOOSLI, J.K. Os carboidratos e seu metabolismo. In: _____. Nutrição Animal. 2.ed. Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1974. cap.4, p.51-72.

40. McDONALD, O.; EDWARDS, R.A. & GREENHALG, J.F.D. Heno, Hierba desecada artificialmente pajas y granzas. In: _____ .
Nutricion Animal. Zaragoza, Acríbia, 1975. cap.18, 365-74p.
41. NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES, Urea and other non-protein nitrogen compounds in animal nutrition. Washington, 1976.
120p.
42. NIKOLIC, J.A. Some factors influencing the effect of alkali treatment on crop residues. Journal Agriculture Science, Cambridge, 99:115-22, 1982.
- 43. OJI, U.I. & MOWAT, D.N. & WINCH, J.E. Alkali treatments of corns stover to increase nutritive value. Journal of Animal Science, Champaign, 44(5):798-802, may, 1977.
44. _____ ; _____. Nutritive value of thermoammoniated and steam-treated maize stover. 1, Intake digestibility and nitrogen retention. Animal Feed Science and Technology, Amsterdam, 4:177-86, 1979.
45. ØRSKOV, E.R. & GRUBB, D.A. Validation of new system for protein evaluation in ruminants by testing the effect of ureia. Supplementation on intake and digestibility of straw with or without sodium hydroxide treatment. The Journal Agriculture Science, Cambridge, 91(2):483-6, oct. 1978.

46. PADILHA, E.G. & ZŪNIGA, H.M. Valoracion nutricional de ensilase de maiz empleando urea, melaza + urea y carbonato de calcio, como aditivos. Tecnica Pecuária en México, México, (27):22-7, jul./dez. 1974.
47. PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental, 10. ed. São Paulo, Nobel, 1982. 430p.
48. PIRES, M.B.C.; TRINDADE, D.S.; FONTE, L.A.M.da & OLIVEIRA, A. T.F.de. Palhas de arroz (*Oryza sativa* L.) e de soja (*Glycine max.* (L.) Merrill) em rações de manutenção para ruminantes. Anuário Técnico do IPZFO, Porto Alegre, 9: 303-36, dez. 1982.
49. PRATES, E.R. & LEBOUTE, E.M. Avaliação do valor nutritivo de resíduos de cultivos e de indústria. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 9(2):248-59, 1980.
50. PRESTON, T.R. Nutritional limitations associated with the feeding of tropical forages. Journal of Animal Science, Illinois, 5(4):877-84, 1988.
51. ROMAGOSA VILA, J.A. Subprodutos residuais en la alimentacion de ruminantes. Madrid, PONS, 1982. 290p.
52. RUIZ, M.E.; OLIVO, R.; RUIZ, A. & FARGAS, J. Desarrollo de sub-sistemas de alimentacion de bovinos com rastrojo de frijol I. Disponibilidade, composición y consumo del rastrojo de frijol. Turrialba, 30(1):49-55, ene./mar. 1980.

53. SANTOS, L.E.dos. Uréia em rações para ovinos e caprinos.
In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS, Uréia para ruminantes, 2, Piracicaba, 1984. Anais... Piracicaba, ESALQ, 1984. p.226-75.
54. SILVA, D.J. Análise de alimentos; métodos químicos e biológicos. Viçosa, UFV, 1981. 166p.
55. SILVA, J.F.C.da. Restos culturais e industriais na alimentação de ruminantes. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 7(78):41-47, jun. 1981.
56. _____. O ruminante e o aproveitamento de sub-produtos fibrosos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 10(119):8-15, nov. 1984.
57. _____. Uréia como aditivo para alimentos volumosos. In: SIMPÓSIO SOBRE NUTRIÇÃO DE BOVINOS; uréia para ruminantes, 2, Piracicaba, 1984. Anais... Piracicaba, ESALQ, 1984. p.80-141.
58. SILVA, J.F.C.da & LEÃO, M.I. Fundamentos de nutrição de ruminantes. Piracicaba, Livro Ceres, 1979. 380p.
59. SILVESTRE, J.R.A. Restos culturais na alimentação de bovinos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, 6(69):25-30, set. 1980.
60. SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.C. Métodos estatísticos. México, Editorial Continental, 1974. 703p.

61. STEPHENSON, R.G.A.; WESTON, R.H.; MARGANS, D.E. & HOGAN, J.P. Intake and digestion of mature flinders grass (*Iseleima* spp.) by sheep and their response to the addition of urea and minerals. Australian Journal Agriculture Research, Victoria, 34(5):549-56, may, 1983.
62. SUNDSTOL, F. Ammonia treatment of straw; methods for treatment and feeding experience in Norway. Animal Feed Science and Technology, Amsterdam, 10:173-87, 1983/1984.
63. THIAGO, L.R.L.S. Fatores afetando o consumo e utilização de forrageiras de baixa qualidade por ruminantes; Revisão, Brasília, EMBRAPA-DID, 1982. 36p. (Documentos, 9).
64. _____; COSTA, F.P.; SILVA, J.M.; BAROLI, E.A. Uso da ponta de cana suplementada com milho, sorgo, uréia e guandú na engorda de novilho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, Belo Horizonte, 1984. Anais... Viçosa, SBZ, 1984, 287p.
65. VAN SOEST, Symposium on factors influencing the intake of herbage by ruminants; Voluntary intake in relation to chemical composition and digestibility. Journal of Animal Science, Illinois, 24(3):834-43, feb. 1965.
66. VIEIRA, C. Correlação entre o peso da folha e das sementes em variedades de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista Ceres, Viçosa, 16(88):81-7, 1969.

67. VILELA, E.de S. & RAMALHO, M.A.P. Análises das temperaturas e precipitações pluviométricas de Lavras, Minas Gerais. Ciência e Prática, Lavras, 3(1):71-9, jan./jun. 1979.
68. WANAPAT, M.; PRASERDSUCK, S. & CHANTAI, S. Efecto de ensilage de paja de arroz com urea y suplementacion com hojas de yuca secas sobre la digestion de bufalos de água. Produccion Animal Tropical, Havana, 10(1):46-52, jul. 1985.
69. _____; SRIWATTANA SOMBAT, P. & CHANTAI, S. Utilizacion de dietas conteniendo paja de arroz tratada com uréia amoniaco y jacinto aquático (*Eichhornia crassipes*, Mart). Produccion Animal Tropical, Havana, 10(1):53-60, jul. 1985.
70. WOHLT, J.E. & CLARK, J.H. Nutrition value of urea versus performed protein for ruminants. I. Lactation of Dairy cows fed corn based diets containing supplemental nitrogen from urea and or soybean meal. Journal of Dairy Science, Champaign, 61(7):902-15, 1978.

9. APÊNDICE

APÊNDICE 1. Análise de variância de nitrogênio (BN) e dos consumos de matéria seca (g/animal ; gPkg^{0,75}; e g/kg-PV). ESAL, Lavras, MG, 1986.

F.V.	G.L.	Q.M.				F.			
		B.N.	g/animal	g/Pkg ^{0,75}	g/kg-PV	B.N.	g/animal	g/Pkg ^{0,75}	g/kg-PV
Bloco	4	0,004	3.099,9	26,82	5,18	0,42	1,43	1,47	1,46
Tratamento	3	0,0014	1.575,7	7,59	1,36	1,43 ^{ns}	0,73 ^{ns}	0,42 ^{ns}	0,38 ^{ns}
Erro	12	0,0010	2.163,7	18,25	3,55	-	-	-	-

C.V.(BN)= 39,7%; C.V.(g/animal)= 33,9%; C.V.(g/Pkg^{0,75})= 53,7%; C.V.(g/kg-PV)= 60,6%.

n.s.= não significativo.

APÊNDICE 2. Análise de variância dos coeficientes de digestibilidade da matéria sêca (MS), frutêira bruta (PB), fibra bruta (FB) e energia bruta (EB). ESAL, Lavras, MG, 1986.

F.V.	G.L.	Q.M.				F.			
		M.S.	P.B.	F.B.	E.B.	M.S.	P.B.	F.B.	E.B.
Bloco	4	57,40	12,34	23,19	126,97	1,66	1,00	0,68	1,66
Tratamento	3	20,83	474,43	67,80	49,12	0,60 ^{ns}	38,43**	1,98 ^{ns}	0,64 ^{ns}
Erro	12	34,54	12,34	34,27	76,29	-	-	-	-

C.V.(MS)= 30,4%; C.V.(PB)= 72,1%; C.V.(FB)= 23,1%; C.V.(EB)= 72,3%.

n.s.= não significativo.

TABELA 1. Coeficiente de digestibilidade da matéria sêca, proteína bruta, fibra bruta e energia bruta de palha de feijão em função da adição de uréia nesta dieta, em ovinos.

ADIÇÃO DE URÉIA (%)	MATÉRIA SÊCA(%)		PROTEÍNA BRUTA		FIBRA BRUTA		ENERGIA BRUTA	
	%	Arc.sen/ \bar{x}	%	Arc.sen/ \bar{x}	%	Arc.sen/ \bar{x}	%	Arc.sen/ \bar{x}
0	15,3	22,38	12,0	19,48	12,6	19,90	9,5	15,91
2	11,4	18,50	0,	0,	19,8	25,39	6,5	11,80
4	10,0	17,96	0,	0,	21,2	27,39	6,1	12,35
6	10,4	18,53	0,	0,	22,1	27,91	3,7	8,25

TABELA 2. Balanço de nitrogênio, consumo voluntário de matéria seca da folha de feijão, em função da adição de uréia nesta dieta, para ovinos.

ADIÇÃO DE URÉIA (%)	BALANÇO DE NITROGÊNIO (g-N/dia)	C O N S U M O ^{1/}		
		(g/animal)	(g/Pkg ^{0,75})	g/kg-PV
0	-0,108	125,8	6,7	2,5
2	-0,070	119,8	7,2	2,8
4	-0,067	144,6	8,9	3,5
6	-0,076	158,6	9,1	3,5

C.V.(g-N/dia)= 39,7; C.V.(g/animal)= 33,9%; C.V.(g/Pkg^{0,75})= 53,7%; C.V.(g/kg-PV)= 60,6%.

^{1/} Pkg^{0,75} = peso molecular; P.V.= peso vivo.