

DESEMPENHO DE BORREGAS SANTA INÊS ALIMENTADAS COM DUAS FONTES DE NITROGÊNIO NÃO-PROTÉICO EM DIETAS FORMULADAS ESTIMULANDO A SÍNTESE DE PROTEÍNA MICROBIANA RUMINAL¹

Performance of Santa Ines ewe lambs fed with two non-protein nitrogen sources in diets formulated to stimulate the ruminal microbial protein synthesis

Fábio Arantes Quintão², Juan Ramón Olalquiaga Pérez³, Flávio Moreno Salvador⁴,
Guilherme Benko de Siqueira⁵, Luciana Castro Geraseev⁶

RESUMO

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Lavras (UFLA), com o objetivo de avaliar a eficiência de utilização de duas fontes de NNP (uréia e da amiréia), bem como o nível de intensidade para a síntese de proteína microbiana ruminal sobre o desempenho de ovinos. Foram utilizadas 24 borregas da raça Santa Inês distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2x3, sendo duas fontes de NNP e três níveis de intensidade na síntese de proteína microbiana ruminal (100% do potencial de síntese, 60% do potencial de síntese e síntese mínima, apenas suficiente para atendimento da exigência em proteína metabolizável). As variáveis analisadas foram: ingestão de MS (IMS), ganho de peso médio diário e conversão alimentar. Os resultados obtidos demonstraram que a maximização da síntese de PB microbiana, independentemente do tipo de fonte de NNP utilizada, não influenciou no desempenho animal, consumo e conversão alimentar. Para ovinos na proximidade do tamanho adulto, quando não se objetiva elevados níveis de desempenho, o não atendimento do potencial do rúmen em sintetizar proteína microbiana não resulta em pior desempenho na produção animal.

Termos para indexação: Manejo alimentar, nitrogênio não-protéico, nutrição, ovinos, potencial de crescimento microbiano, ruminantes.

ABSTRACT

The experiment was carried out at Federal University of Lavras (UFLA), with the aim of evaluating the efficiency of using two non-protein nitrogen sources (urea and amireia), as well as the level of intensity for the synthesis of ruminal microbial protein upon the ewe performance. Twenty-four female lambs of Santa Inês breed distributed into a completely randomized experimental design in a factorial scheme 2x3 were used, being two sources of NPN and three levels of microbial synthesis intensity (100% and 60% of synthesis potential and minimal synthesis). The variables studied were DM intake, daily average weight gain and feed conversion. The results showed that maximizing the microbial protein synthesis did not influence the animal performance independently of the NPN source. For sheep close to the mature size, when the objective is not to reach high levels of, not attending the maximum microbial protein synthesis potential does not result in a worse performance.

Index terms: Feeding management, microbial growth, non-protein nitrogen, nutrition, sheep, ruminant.

(Recebido em 23 de outubro de 2006 e aprovado em 13 de fevereiro de 2008)

INTRODUÇÃO

Segundo dados da FAO (2006), no ano 2000 a produção de carne ovina mundial apresentou um crescimento de 26% relativo à última década, impulsionada principalmente por aumento no consumo. No Brasil, de 1996 a 1998, a estimativa de consumo de carne ovina era de 200 gramas per capita / ano, sendo que atualmente esta

estimativa está em torno de 700 gramas per capita / ano, segundo os levantamentos do IBGE (2006). Este crescimento da atividade se refletiu na expansão da população ovina, alcançando 15 milhões de cabeças em 2001 (IBGE, 2006).

Estes dados confirmam de maneira expressiva a demanda crescente de carne ovina e a necessidade de se

¹Parte da dissertação de mestrado em Zootecnia do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Lavras-MG (UFLA)

²Zootecnista, Mestre em Nutrição de Ruminantes – Unidade de Vendas/PA – Tortuga CIA Zootécnica Agrária – Rodovia Transamazônica, s/n, CS II 31, Quadra 2, Lote 1A7 – Nova Marabá – 68507-765 – Marabá, PA – fabio.arantes@tortuga.com.br

³Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor Titular – Departamento de Zootecnia/DZO – Universidade Federal de Lavras/UFLA – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – jperez@ufla.br

⁴Zootecnista, Doutor em Nutrição de Ruminantes – Faculdade de Ciências Agrárias – Universidade José do Rosário Vellano/UNIFENAS – Cx. P. 23 – 37130-000 – Alfenas, MG – moreno_flavio@yahoo.com.br

⁵Zootecnista, Mestre – Departamento de Engenharia de Alimentos – Universidade Federal do Tocantins/UFT – Avenida NS 15 – Alcano 14 – 77020-120 – Palmas, TO – guibenko@uft.edu.br

⁶Zootecnista, Doutora em Nutrição de Ruminantes, Professora – Departamento de Zootecnia – Instituto de Ciências Agrárias/ICA – Universidade Federal de Minas Gerais/UFMG – Avenida Universitária, 1000 – Universitário – 39404-006 – Montes Claros, MG – lgeraseev@nca.ufmg.br

umentar a produção. O estímulo da produção de cordeiros para o abate contribuiu para que a ovinocultura ultrapassasse as regiões tradicionais estabelecidas, alcançando estados com tradições pecuárias diferentes, como: Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Paraná e Mato Grosso do Sul (GERASEEV, 2003).

Dentro deste contexto, quando a meta é melhorar a produtividade, é imprescindível a adoção de um manejo nutricional adequado, com utilização de ingredientes que permitam a maximização da produção animal e concomitantemente, reduzam o custo de arraçãoamento.

Dentre os componentes nutritivos, a proteína é destacada como um dos nutrientes de custo mais elevado, e a economicidade da produção é altamente dependente da eficiência de sua utilização. Por isso, compostos nitrogenados não-protéicos têm sido empregados na suplementação de ruminantes, representando uma alternativa para atender às exigências em proteína, ao mesmo tempo em que reduz o custo da alimentação. Torna-se importante então, conhecer e quantificar o grau de aproveitamento desta fonte de nitrogênio para maximização da relação custo: benefício nas dietas para ruminantes (SIQUEIRA, 2001).

Enquanto a proposição de emprego da uréia como fonte de nitrogênio não-protéico (NNP) na elaboração de dietas para ruminantes data de 1879 (SILVA & LEÃO, 1979), somente em meados nos anos 70 foi desenvolvido outro tipo de fonte de NNP, elaborado a partir da extrusão de uma mistura de amido e uréia, com o objetivo de permitir uma liberação mais gradual do nitrogênio ao nível de rúmen, buscando desta forma permitir maior otimização na síntese de proteína microbiana ruminal (SALVADOR et al., 2004).

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de utilização da uréia e da amiréia sobre o desempenho de ovelhas da raça Santa Inês alimentadas com dietas elaboradas objetivando estimular diferentes intensidades de síntese de proteína microbiana ruminal, tendo como volumoso o feno de coastcross de baixa qualidade.

MATERIALE MÉTODOS

O experimento foi realizado nas dependências do Setor de Ovinocultura da UFLA, sendo utilizadas 24 borregas da raça Santa Inês, com peso médio de $35,6 \pm 2,54$ kg. Os animais foram instalados em baias individuais com área de $1,3 \text{ m}^2$, contendo cocho e bebedouro.

Tratamentos

Os tratamentos consistiram de seis dietas elaboradas visando a proporcionar aportes de N degradável

no rúmen, que permitissem a síntese de proteína microbiana (em função da disponibilidade energética existente) em três níveis: 1) a maximização da síntese (decorrente do potencial de síntese de proteína microbiana [$Y_{PB_{mic}}$], que por sua vez é função da quantidade de energia metabolizável ingerida [IEM]); 2) síntese de proteína microbiana ao redor de 60% do potencial máximo de síntese e 3) síntese mínima de proteína microbiana, suficiente para contribuição da totalização da demanda de proteína metabolizável do animal.

Para a elaboração das dietas, efetuou-se primeiramente o levantamento das demandas energéticas de cada um dos animais em função das necessidades de manutenção (EM_m) e de ganho de peso vivo estabelecido (180g/dia). Para este fim, foram consideradas as recomendações do sistema AFRC (1993). Uma vez tendo sido definida também a ingestão de matéria seca por kg de $PV^{0,75}$ (80g), obteve-se uma densidade energética dietética comum a todas as dietas (isoenergéticas) da ordem de 2,37 Mcal/kg MS (ou 9,91 MJ/kg MS). A partir da estimativa de ingestão de energia metabolizável, realizou-se a estimativa de aporte de energia metabolizável fermentável (EM_{fc}) e assim, pôde ser determinado o potencial de síntese de proteína microbiana a partir da equação proposta pelo sistema AFRC (1993).

Com base nas equações e princípios estabelecidos pelo sistema AFRC (1993) foram definidas as seis dietas experimentais dispostas em três grupos, cada um deles incrementando a síntese de proteína microbiana ruminal com intensidades diferentes, conforme já descrito. Dentro de cada um dos três grupos de dietas adotou-se a utilização de amiréia (150% EqPB) ou de uréia (287,5% EqPB), como fontes de NNP. As dietas foram descritas conforme:

HP-Am: Maximizando a síntese de PB microbiana, utilizando amiréia;

HP-Ur: Maximizando a síntese de PB microbiana, utilizando uréia;

MP-Am: Síntese de PB microbiana limitada a 60% do máximo, utilizando amiréia;

MP-Ur: Síntese de PB microbiana restrita a 60% do máximo, utilizando uréia;

LP-Am: Mínima síntese de PB microbiana, utilizando amiréia;

LP-Ur: Mínima síntese de PB microbiana, utilizando uréia.

Na Tabela 1 está apresentada a caracterização nutritiva dos ingredientes utilizados na elaboração das dietas experimentais, e na Tabela 2 as proporções dos ingredientes na constituição dos concentrados experimentais e suas composições.

Tabela 1 – Valores nutritivos dos ingredientes utilizados na elaboração das dietas experimentais.

Ingredientes	MS (%)	% da MS			Deg PB (%PB)	EM (Mcal/kg)
		PB ¹	PDR ²	PMet ³		
Feno de coastcross	86,34	5,78	2,207	3,104	38,18	1,89 ⁵
Milho moído	84,00	8,99	3,411	6,982	37,94	3,30 ⁶
Uréia	98,00	287,50	287,500	130,930	100,00	-
Amiréia 150% EqPB	91,00	144,47	144,474	66,314	100,00	1,35 ⁷

1. Resultados obtidos por meio de análises no laboratório do DZO/UFLA

2. Proteína degradável no rúmen

3. Proteína metabolizável, estimado pelo CNCPS (2003)

4. Degradabilidade da proteína bruta (expressa em %PB), estimada pelo CNCPS

5. Estimativa de energia metabolizável assumindo 55% de NDT

6. Concentração energética do alimento segundo o AFRC (1993)

7. Concentração energética calculada em função da composição química do alimento

Tabela 2 – Proporção dos ingredientes na constituição dos concentrados (valores médios por tratamentos) e as respectivas composições nutricionais (em base de MS)

Alimentos	Tratamentos					
	HP-Am	HP-Ur	MP-Am	MP-Ur	LP-Am	LP-Ur
Proporções (base na MS)						
Milho moído	87,77	93,72	90,83	95,56	94,74	97,12
Uréia	-	6,28	-	4,44	-	2,88
Amiréia 150%EqPB (%)	12,23	-	9,17	-	5,28	-
Total	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Composição nutricional (base na MS)						
EM (Mcal/kg)	3,06	3,09	3,12	3,15	3,20	3,21
PB(%)	25,68	26,42	21,42	21,68	16,14	16,91
NNP (%)	2,85	2,88	2,12	2,10	1,22	1,31
PDR (%)	20,79	21,18	16,35	16,35	10,85	11,49
PMet (%)	14,29	14,74	12,43	12,63	10,11	10,51

Coleta de alimentos e sobras

Amostras de feno foram coletadas diariamente e posteriormente homogeneizadas, formando uma única amostra composta. As sobras foram recolhidas antes do fornecimento da refeição matutina, pesadas e amostradas diariamente (35% da sobra total).

Todas as amostragens feitas do alimento ofertado e das sobras foram congeladas (-20°C) para posteriores análises químico-bromatológicas.

Análises bromatológicas

Para a determinação da matéria pré-seca dos alimentos (feno e concentrados), utilizou-se estufa com circulação forçada de ar com temperatura regulada para 60 °C por 72 horas. Após a pré-secagem, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm.

As amostras dos ingredientes utilizados no preparo dos concentrados, do feno fornecido e das sobras, foram analisadas para MS, segundo a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2x3, sendo duas fontes de NNP e três níveis de incremento na síntese de proteína microbiana, resultando em seis tratamentos com quatro repetições por tratamento e totalizando vinte e quatro parcelas experimentais, compostas cada uma por um único animal.

As variáveis avaliadas foram a ingestão de matéria seca, o ganho de peso médio diário e a conversão alimentar. Os dados obtidos para tais variáveis foram submetidos à

análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o software estatístico “SISVAR” (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 3 são apresentados os resultados obtidos pelos animais durante o período experimental.

Tabela 3 – Valores médios de ingestão de matéria seca (IMS) em relação à % do peso vivo e em relação ao peso vivo metabólico ($\text{kgPV}^{0,75}$), ganho de peso médio diário (GPD) e conversão alimentar (CA) em função das fontes de NNP.

Itens	Fontes de NNP		CV (%)
	Amiréia	Uréia	
IMS (em %PV)	3,60	3,50	6,32
IMS (em $\text{g/kgPV}^{0,75}$)	88,34	86,89	6,30
GPD (kg/dia)	0,131	0,134	20,01
CA	10,18	10,40	20,23

CV (%) - coeficiente de variação

Não foi evidenciada diferença ($P>0,05$) nas variáveis analisadas entre as fontes de NNP.

Shieh-zadeh & Harbers (1974) não observaram diferenças no consumo de matéria seca e no ganho de peso vivo em borregos alimentados com uréia e amiréia. Salman et al. (1997) e Silva et al. (1994), alimentando borregos em crescimento e comparando fontes de NNP e fontes protéicas de origem vegetal, também não observaram diferenças entre uréia e amiréia, quanto ao consumo de matéria seca.

Em confinamento, Seixas et al. (1999) utilizaram rações completas, enriquecidas com concentrados tendo o farelo de algodão, a uréia ou a amiréia como fonte de

nitrogênio suplementar e silagem de milho como alimento volumoso. Os autores não verificaram diferenças entre as dietas quanto ao ganho de peso diário, conversão alimentar e conversão protéica, embora para estas três variáveis o concentrado com amiréia tenha proporcionado resultados numericamente melhores, em relação ao farelo de algodão e uréia.

Fernandes (2002), trabalhando com cabras lactantes, não verificou diferenças no consumo de matéria seca e produção de leite, em dietas utilizando uréia ou amiréia (com 150% EqPB) como fontes de NNP.

Da mesma forma como quando se comparou as fontes de NNP, quando a perspectiva da avaliação foi o nível de intensidade de síntese de PB microbiana, não foram observadas diferenças entre os níveis estabelecidos no ensaio ($P>0,05$). Os resultados dos desempenhos das borregas estão apresentados na Tabela 4.

Furusho-Garcia (2001) encontrou valores de ganho de peso (0,143 kg/dia) semelhantes aos obtidos no presente trabalho (0,130 kg/dia) para fêmeas em crescimento da raça Santa Inês, com 25 a 35 kg de peso vivo. No tocante ao consumo de MS, os valores foram menores aos encontrados no presente ensaio: 63,24 $\text{g/kg PV}^{0,75}$ contra 87,61 $\text{g/kgPV}^{0,75}$. Em razão dos valores de ganhos de peso próximos aos obtidos neste estudo, porém com consumos de MS menores do que os observados, a conversão alimentar alcançada por aquele autor foi substancialmente melhor que a verificada neste estudo (5,83 *versus* 10,29, obtidos por Furusho-Garcia (2001) e o presente ensaio, respectivamente). O aspecto importante a ser salientado entre o trabalho de Furusho-Garcia (2001) e o presente é de que a densidade energética assumida para o primeiro foi de 2,64 Mcal/kg de MS contra 2,37 Mcal/kg de MS no segundo. Ou seja, as dietas fornecidas naquela pesquisa apresentaram cerca de 80% de concentrado, enquanto que as dietas do experimento presente contavam com uma relação volumoso:concentrado de 60:40.

Tabela 4 – Valores médios de ingestão de matéria seca (IMS) em relação ao percentual de peso vivo (%PV) e em relação ao peso vivo metabólico ($\text{kgPV}^{0,75}$), ganho de peso médio diário (GPD) e conversão alimentar (CA), de acordo com os níveis de intensidade de síntese de PB microbiana.

Itens	Níveis de intensidade de síntese de proteína microbiana			CV (%)
	Máxima síntese de proteína microbiana	Síntese de proteína microbiana limitada	Síntese de proteína microbiana restrita ao mínimo	
IMS (%PV)	3,50	3,50	3,60	6,32
IMS ($\text{g/kgPV}^{0,75}$)	89,36	85,09	88,37	6,30
GPD (kg/dia)	0,140	0,134	0,124	20,01
CA	10,22	9,75	10,90	20,23

CV (%) - coeficiente de variação

O ponto a ser ressaltado nesta comparação é de que os ganhos de peso obtidos neste presente trabalho, não tiveram déficits energéticos como fator limitador para a manifestação de desempenho animal ou ainda para que se permitisse que as diferenças entre os níveis de PDR no rúmen pudessem ser evidenciadas. Deve ser novamente salientado que, no trabalho de Furusho-Garcia (2001), as borregas foram alimentadas com dietas com maiores concentrações energéticas que as aqui utilizadas, porém tiveram ingestões menores e que permitiram performances semelhantes em razão de taxas de conversão alimentar diferenciadas.

Segundo Clark et al. (1992) o fornecimento de fontes nitrogenadas ricas em proteína não degradável no rúmen visando a aumentar o suprimento de proteína dietética para o intestino delgado tem levado a resultados de desempenhos não satisfatórios, atribuídos dentre outros fatores à redução na síntese microbiana, baixa disponibilidade intestinal ou limitação na composição de aminoácidos da fonte nitrogenada utilizada.

Andriguetto & Cavassin (2002) alimentaram cordeiros em confinamento utilizando proteína de soja submetida a três formas de tratamentos, proporcionando níveis diferenciados de degradabilidade em suas frações protéicas. As dietas foram estabelecidas para atingir concentrações protéicas e energéticas semelhantes entre si (18% de PB e 2,37 Mcal de EM/kg MS). Os autores não verificaram diferença entre as quantidades de PDR ofertada, para as características ganho de peso diário, consumo de MS e conversão alimentar. Da mesma forma como o verificado no presente estudo, o incremento na oferta de N disponível à síntese de proteína microbiana não resultou na manifestação de diferenças quanto ao desempenho animal.

Embora o objetivo do presente ensaio tenha sido avaliar o possível comprometimento do desempenho animal em função do não atendimento do potencial de crescimento microbiano, com a conseqüente redução no aporte de proteína microbiana ao intestino delgado, o fato de ter-se trabalhado com fêmeas, sabidamente com ritmos de crescimento diferentes em relação a machos inteiros, e já em fase final de crescimento, pode não ter permitido evidenciar diferenças entre os níveis de otimização do crescimento microbiano ruminal.

Além destes aspectos, o perfil de proteína passível de alcançar o abomaso e intestino delgado foi potencialmente o mesmo, independentemente das dietas fornecidas, uma vez que os insumos na elaboração das dietas eram basicamente os mesmos.

CONCLUSÕES

A pesquisa realizada não identificou diferenças entre as fontes de NNP testadas (uréia e amiréia - 150% EqPB). Ambas as fontes possibilitaram desempenhos semelhantes.

Para animais da espécie ovina na fase final do crescimento, não parece haver a necessidade de se fomentar o atendimento do potencial de crescimento microbiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993. 159 p.

ANDRIGUETTO, J. L.; CAVASSIN, E. Proteína protegida de soja e desempenho de cordeiros em confinamento. **Archives of Veterinary Science**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 49-55, 2002.

CLARK, J. H.; KLUSMEYER, T. H.; CAMERON, M. R. Microbial protein synthesis and flows of nitrogen fractions to the duodenum of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Savoy, v. 75, n. 8, p. 2304-2323, 1992.

FERNANDES, R. H. R. **Substituição parcial do farelo de soja por uréia ou amiréia em dietas para cabras em lactação**. 2002. 72 p. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2002.

FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 2000, São Carlos. **Resumos...** São Carlos: RBRAS/UFSCar, 2000. p. 255-258.

FURUSHO-GARCIA, I. F. **Desempenho, características de carcaça, alometria dos cortes e tecidos e eficiência da energia, em cordeiros Santa Inês e cruzas com Texel, Ile de France e Bergamácia**. 2001. 316 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

GERASEEV, L. C. **Influência da restrição alimentar pré e pós-natal sobre o crescimento, composição corporal e metabolismo energético de cordeiros Santa Inês**. 2003. 215 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2003.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Rebanho ovino no Brasil**. Disponível em: <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 20 out. 2006.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A AGRICULTURA E ALIMENTAÇÃO. **Sistema FAOSTAT**. Disponível em: <http://faostat.fao.org/default.aspx?language=ES>. Acesso em: 22 ago. 2006.

SALMAN, A. K. D. et al. Estudo do balanço nitrogenado e da digestibilidade da matéria seca e proteína de rações, para ovinos, suplementadas com amiréia, uréia ou farelo de algodão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 1, p. 179-185, 1997.

SALVADOR, F. M.; TEIXEIRA, J. C.; PÉREZ, J. R. O.; EVANGELISTA, A. R.; MUNIZ, J. A. Utilização de amiréias (produto da extrusão amido + uréia) com diferentes proporções de uréia. 1. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 1, p. 199-205, jan./fev. 2004.

SEIXAS, J. R. C. et al. Desempenho de bovinos confinados alimentados com dietas à base de farelo de algodão, uréia

ou amiréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 2, p. 432-438, fev. 1999.

SHIEHZADH, S. A.; HARBERS, L. H. Soybean meal, urea and extruded starch-urea products compared as protein supplements in high-roughage lamb ration. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 38, n. 1, p. 206-212, 1974.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.

SILVA, J. F. C. da et al. Valor nutritivo da palha de arroz suplementada com amiréia, fubá+uréia e farelo de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 9, p. 1475-1481, set. 1994.

SILVA, J. F. C. da; LEÃO, M. I. **Fundamentos de nutrição dos ruminantes**. Piracicaba: Livroceres, 1979. 380 p.

SIQUEIRA, G. B. de. **Efeito da suplementação protéica sobre o desempenho, ingestão voluntária e eficiência alimentar de bovinos de corte consumindo volumosos de baixa qualidade**. 2001. 90 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual de São Paulo, Ilha Solteira, 2001.