

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE DOUTORADO INTEGRADO EM ZOOTECNIA**

**EFEITOS DA RESTRIÇÃO ENERGÉTICA NA DIETA DURANTE O
TERÇO FINAL DE GESTAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO DE
OVELHAS DA RAÇA SANTA INÊS E SUAS CRIAS**

SAULO VILARIM DE FARIAS LEITE

AREIA-PB

FEVEREIRO – 2005

SAULO VILARIM DE FARIAS LEITE

**EFEITOS DA RESTRIÇÃO ENERGÉTICA NA DIETA DURANTE O
TERÇO FINAL DE GESTAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO DE
OVELHAS DA RAÇA SANTA INÊS E SUAS CRIAS**

Tese apresentada ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal de Pernambuco, do qual participam a Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Zootecnia

Área de Concentração: Produção Animal

Comitê de orientação:

**Prof. Dr. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho
(Principal)**

Prof^a. Dra. Angela Maria Vieira Batista

Prof. Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros

AREIA-PB

FEVEREIRO – 2005

**EFEITOS DA RESTRIÇÃO ENERGÉTICA NA DIETA DURANTE O
TERÇO FINAL DE GESTAÇÃO SOBRE O DESEMPENHO DE OVELHAS DA
RAÇA SANTA INÊS E SUAS CRIAS**

SAULO VILARIM DE FARIAS LEITE

Tese defendida e aprovada pela banca examinadora em 28 de fevereiro
de 2005

BANCA EXAMINADORA

<hr/> Dr. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho Cézar Orientador – DZ/CCA/UFPB	Dr. Marcílio Fontes DMV/UFCG
<hr/> Dr. Severino Gonzaga Neto Guimarães Beelen DZ/CCA/UFPB	Dra. Patrícia Mendes DZ/CCA/UFPB
<hr/> Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros Batista DZ/CCA/UFPB	Dra. Angela Maria Vieira DZ/UFRPE

AREIA-PB

FEVEREIRO – 2005

DEDICATÓRIA

À Heloisa Maria, minha princesa encantada, que me fez feliz para sempre.

AGRADECIMENTOS

A Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), pela liberação para a realização deste curso.

Ao Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oportunidade.

Ao professor Dr. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho, pela amizade, apoio, orientação e respeito, que me ajudaram a encontrar alguns elos perdidos.

À professora Ângela Maria Vieira Batista pela amizade e presença constante na orientação.

Aos Professores Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho, Dra. Ângela Maria Vieira Batista, Dra. Maria Marly de Oliveira, Dr. Marcelo de Andrade Ferreira, Dr. Valter Amaral Barbosa, Dr. Marcelo Teixeira, Dra. Maria Norma Ribeiro, Dra. Adriana Guim, Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros, Dr. Roberto Germano da Costa, Dra. Patrícia Mendes Guimarães Beelen, pelos ensinamentos.

Aos professores que compuseram minha banca de qualificação e contribuíram enormemente para minha formação, Dr. Marcelo de Andrade Ferreira, Dra. Ângela Maria Vieira Batista, Dr. Ariosvaldo Nunes de Medeiros, Dr. Francisco Fernando Ramos de Carvalho e Dr. Edgard Cavalcanti Pimenta Filho.

À professora Dra. Rita de Cássia Ramos do Egypto Queiroga e sua equipe de trabalho, pelas análises de composição do leite.

Ao colega Wandrick Hauss de Sousa, pela função de conselheiro no âmbito da EMEPA-PB.

Ao professor Dr. Valter Esfrain Pereira (do Departamento de Ciências Fundamentais da UFPB) e a Dra. Heloisa Maria Holtz Sousa, pela colaboração nas análises estatísticas.

Aos bolsistas do PIBIC, Ligia e Jackson, ao estagiário Alexandre e o diarista Fabinho pela competência e amizade que demonstraram durante a fase experimental deste trabalho.

Aos funcionários da Estação Experimental de São João do Cariri/CCA/UFPB – São João do Cariri – PB, em especial, ao chefe José Moraes, bem como, dos laboratórios, secretarias e bibliotecas (da UFPB e da UFRPE), pela atenção dispensada.

Aos colegas Gladston, Airon, Robson, Olímpia, Fábio, Andréa, Jacilene, Carla, Marcos (Piauí), Marcos (Bahia), Janete, Danúsio, Veronaldo, Geovergue, Ana Valéria e tantos outros pela amizade.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram na elaboração desta tese.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	i
AGRADECIMENTOS.....	vii
RESUMO	xiii
CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	1
Referências Bibliográficas.....	4
CAPITULO I.....	7
Efeito da restrição de energia na dieta durante o terço final da gestação sobre a variação de peso corporal em ovelhas da raça Santa Inês e peso ao nascimento de suas crias.....	7
RESUMO	7
ABSTRACT	8
Introdução	8
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	13
Conclusões	20
Referências Bibliográficas.....	21
CAPITULO II.....	23
Efeito da restrição de energia na dieta durante o terço final da gestação sobre consumo, peso corporal e produção e composição do leite durante os primeiros 42 dias de lactação em ovelhas da raça Santa Inês	23
RESUMO	23
ABSTRACT	24
Introdução	25
Material e Métodos.....	26
Resultados e Discussão.....	30
Conclusões	40
Referências Bibliográficas.....	41

CAPITULO III	45
Efeito da restrição de energia na dieta durante o terço final da gestação sobre o consumo e o ganho de peso corporal de crias de ovelhas da raça Santa Inês durante os primeiros 42 dias de idade.....	45
RESUMO	45
ABSTRACT	46
Introdução	46
Material e Métodos.....	48
Resultados e discussão	51
Conclusões	57
Referências Bibliográficas.....	57
CONSIDERAÇÕES FINAIS	60

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

- Tabela 1 Composição percentual das rações experimentais (% de matéria seca) e seus teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e energia metabolizável. 11
- Tabela 2 Consumo médio diário de matéria seca nas sete semanas que antecederam o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração..... 14
- Tabela 3 Sobras de média diária de matéria seca nas sete semanas que antecederam o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração..... 15
- Tabela 4 Ganho de peso semanal nas sete semanas que antecederam o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração..... 16
- Tabela 5 Peso médio no pré-parto (PPRE), peso médio no pós-parto (PPOS), perda de peso imediatamente após o parto (PPP), peso médio das crias ao nascimento (PCN), ganho de peso no período experimental (GPP) e ganho de peso corpóreo (GPC) de ovelhas da raça Santa Inês em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação. 17
- Tabela 6 Perda de peso ao parto das ovelhas e peso dos borregos ao nascimento da raça Santa Inês em função da restrição de energia metabolizável utilizados na ração de gestação e do tipo de parto (simples e duplo). 19
- Tabela 7 Equações de regressão do consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso (GP), perda de peso ao parto (PPP) e peso dos borregos ao nascimento (PN) em função da restrição de energia metabolizável utilizados na ração de gestação de ovelhas e dos períodos avaliados. 20

CAPÍTULO II

- Tabela 1 Composição percentual das rações experimentais (% de matéria seca) e seus teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e energia metabolizável. 28
- Tabela 2 Consumo médio de matéria seca entre a primeira e a sexta semana após o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação. 30
- Tabela 3 Variação de peso entre a primeira e a sexta semana após o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação. 32

Tabela 4	Peso médio aos 100 dias de prenhez (P100), peso médio no pré-parto (PPRE), peso médio no pós-parto (PPOS), peso médio aos 42 dias de lactação (42LAC), ganho de peso durante a gestação (GPG), perda de peso imediatamente após o parto (PPP) e variação de peso durante a lactação (VPL) de ovelhas da raça Santa Inês em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação.	33
Tabela 5	Produção de leite entre a primeira e a sexta semana após o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação.	35
Tabela 6	Composição do leite de ovelhas da raça Santa Inês aos 4 ^o , 25 ^o e 39 ^o dias de lactação de acordo a restrição de energia metabolizável na ração de gestação	38
Tabela 7	Equações de regressão do ganho de peso, consumo de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB) e fibra em detergente neutro (CFDN), variação no peso (VP), produção de leite (PL) e composição do leite: lactose (LAC), proteína (PROT), gordura (GOR) e extrato sólido total (EST) de ovelhas em lactação em função da restrição de energia metabolizável utilizados na ração de gestação de ovelhas e dos períodos avaliados.....	40

CAPÍTULO III

Tabela 1	Composição percentual das rações experimentais (% de matéria seca) e seus teores de médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e energia metabolizável.	49
Tabela 2	Consumo de matéria seca de borregos alimentados até os 15 dias somente com leite e a partir daí com leite e ração até os 42 dias de idade em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação das mães.....	52
Tabela 3	Produção de leite entre a primeira e a sexta semana após o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação.	53
Tabela 4	Ganho de peso de borregos alimentados até os 15 dias somente com leite e a partir daí com leite e ração até os 42 dias de idade em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação das mães.	54
Tabela 5	Equações de regressão consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso (GP) e peso ao nascimento (PN) de borregos em função da restrição de energia metabolizável utilizados na ração de gestação de ovelhas e dos períodos avaliados.	56

RESUMO

Com o intuito de avaliar os efeitos da restrição energética na dieta de ovelhas no terço final da gestação sobre desempenho destas e de suas crias, 40 ovelhas foram distribuídas ao acaso entre os tratamentos: T1= 4,0 Mcal de EM/dia (NRC, 1985), T2= 3,4 Mcal de EM/dia (15% de restrição), T3= 2,8 Mcal de EM/dia (30% de restrição) e T4= 2,2 Mcal de EM/dia (45% de restrição). Os animais foram alojados em baias individuais e receberam as dietas experimentais a partir do 100^o dia de gestação até a parição, a partir de então, foi oferecida uma ração única para atender requerimentos nutricionais de lactação. Após o parto foram selecionadas 16 ovelhas e suas crias e avaliadas até o 42^o dia de lactação. O consumo de matéria seca foi influenciado de forma linear crescente ($P<0,01$) pelo período avaliado (em média 1,96% do peso vivo (PV) na última semana e 2,50% do PV na 7^a semana que antecedeu o parto). O ganho de peso durante o terço final da gestação apresentou redução linear ($P<0,01$) em função da restrição energética que as ovelhas foram submetidas (em média 2,08, 2,02, 1,79 e 1,21 kg/semana, respectivamente, para T1, T2, T3 e T4) mas não foi influenciado pelo período experimental. O aumento da quantidade de energia da dieta determinou um aumento da reserva energética corpórea para ser utilizada na lactação futura, porém não afetou o peso dos borregos ao nascimento. Isto porque, as crias de ovelhas alimentadas com 45% de restrição energética (2,2 Mcal de EM) nasceram com peso semelhante às crias de ovelhas alimentadas de acordo com o NRC (1985) (4,0 Mcal de EM). No entanto, a dieta contendo 2,2 Mcal de EM/dia não foi suficiente para proporcionar o mesmo ganho de peso das ovelhas submetidas a dietas com 2,8, 3,4 e 4,0 Mcal de EM/dia. Durante a lactação o consumo de matéria seca apresentou relação quadrática ($P<0,01$) em função do período de tempo avaliado (da 1^a à 6^a semana de lactação), sendo maior na 4^a semana (em média 1,99 kg/dia ou 3,52% do PV), porém não foi influenciado pela restrição energética durante o terço final da gestação. A variação no peso corporal durante a lactação não foi influenciada pelos tratamentos aos quais as ovelhas foram submetidas durante a gestação, nem pelo período de tempo avaliado (em média -0,05 kg/semana). Considerando-se a composição do leite

observou-se relação linear decrescente em função do período estudado, para os teores de proteína (6,45, 5,16 e 5,02%), extrato sólido total (22,13, 18,85 e 18,17%) e gordura (9,54, 7,17 e 7,40%), enquanto que a lactose foi influenciada de forma linear crescente ($P < 0,01$) pelo período, apresentando teores de 3,87, 4,58 e 4,85%. O controle leiteiro foi realizado pelo método da aplicação de ocitocina, sendo a produção média de leite de 1,71 kg/dia. Foi encontrada interação entre tratamentos e período ($P < 0,01$), mas não houve influência significativa destes parâmetros sobre a produção de leite. Portanto, pode-se considerar que a alimentação fornecida na gestação para as ovelhas submetidas ao tratamento com maior restrição energética (2,2 Mcal de EM/dia) foi suficiente para garantir produção de leite semelhante a das ovelhas submetidas aos demais tratamentos, sem ter havido perda de peso corporal como admitida pelo NRC (1985). Os resultados sugerem que as recomendações do NRC (1985) para ovelhas em gestação e lactação são superiores as necessidades de energia para ovelhas da raça Santa Inês. O ganho de peso médio dos borregos de 0 a 42 dias de idade, de 10,79 kg, não foi influenciado pela restrição energética que foram submetidas suas mães, durante o período de gestação, mas decresceu linearmente ($P < 0,01$) com a idade do borrego (1,94 kg/semana na 1ª semana e 1,40 kg/semana na 6ª semana de idade). O consumo de matéria seca não sofreu influência da restrição energética sofrida pelas mães, mas aumentou de forma linear crescente ($P < 0,01$) em função do período (2,07g/dia aos 15 dias e 34,01g/dia aos 42 dias de idade). Este insignificante consumo indica que o ganho de peso dos borregos ocorreu em função da produção de leite das ovelhas. Somando-se o peso ao nascimento dos borregos, crias de ovelhas que sofreram mais severa restrição energética durante o terço final da gestação, de 3,67 kg, ao ganho de peso durante o período experimental, obtém-se o peso aos 42 dias de 14,54 kg, o que sugere que ovelhas alimentadas durante a gestação com apenas 2,2 Mcal de EM/dia de energia, são capazes de desmamar borregos de acordo com os requisitos demandados pela cadeia produtiva, ou seja, com peso superior a 15 kg aos 60 dias de idade.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A produção de ovinos, na região Nordeste do Brasil, tem no manejo alimentar, as suas principais demandas tecnológicas, o que reflete em baixos índices produtivos. GUIMARÃES FILHO et al. (2000), relatam que na maioria das unidades de produção de ovinos do semi-árido nordestino, o número de crias/matriz exposta/ano é de 0,8 a 1,0, a mortalidade pré-desmame é de 20 a 30%, o peso vivo aos 112 dias é de 10 a 13 kg, a idade para atingir 25 kg de peso vivo é de 12 a 15 meses, resultando em apenas 7 a 10 kg de crias desmamadas/matriz exposta/ano e 13 a 17 kg de animais comercializáveis/matriz exposta/ano. Sistemas de produção com estes indesejáveis índices produtivos, são os principais responsáveis pela baixa competitividade da carne e da pele de ovinos produzidos na região semi-árida Nordestina.

Para AGUIRRE e TRON (1996), o comércio mundial de carne ovina se divide claramente em dois setores: o primeiro de cordeiros, constituídos por animais jovens, dentes de leite, que são os de maior demanda e preço de mercado, sendo, porém, o resultado de técnicas complexas e de alta especialização. O segundo grupo é constituído por animais com mais de um ano de idade, de maior peso, maior percentagem de gordura na carcaça, oriundos de criações extensivas e com mercado em declínio. A cadeia produtiva da carne ovina produzida no semi-árido nordestino, de acordo com os índices citados por GUIMARÃES FILHO et al. (2000), pode representar plenamente esta segunda categoria.

SILVA SOBRINHO (2001) destaca que o cordeiro de cinco meses de idade, além de ser a categoria de maior aceitabilidade no mercado consumidor, é ainda a que apresenta maior taxa de crescimento e menor conversão alimentar até esta idade e que a valorização da carcaça depende da relação entre peso vivo e idade. Observam-se estas características em carcaças pesando 12 a 16 kg, provenientes de animais jovens, com 4-5 meses de idade, abatidos com 28-36 kg de peso vivo (BUENO et al., 1998).

No Nordeste do Brasil, VASCONCELOS et al. (2000), recomendam que os ovinos sejam confinados por 56-70 dias, iniciando-se quando os animais

atingem peso vivo de 15 kg. Desta forma, segundo SILVA SOBRINHO (2001), é possível, aos 4-6 meses de idade, a produção de cordeiros com peso de abate situando-se entre 30-32 kg para machos e 28-30 kg para fêmeas.

Segundo UNANIE (1992) a partir da curva de crescimento do borrego, é possível estimar a produção de leite da ovelha. Este método baseia-se no índice de transformação, que é a quantidade de leite necessária para se obter 1 kg de ganho de peso pelo borrego, variando entre três e quatro no princípio da lactação, a sete e oito aos 45 dias de idade (BOYAZOGLU, 1963). Segundo MAZZITELLI (1983) o leite ingerido pelo borrego até a 4ª semana de idade é responsável por 90% do ganho de peso, enquanto que entre a 4ª e 8ª semanas de idade, o leite ingerido responde por 80% do ganho de peso.

Os coeficientes de correlação obtidos entre a produção de leite da ovelha e o crescimento do borrego situam-se entre 0,70 e 0,95 (BARNICOAT et al. (1949); BURRIS e BAUGUS (1955)). Em face desta alta correlação, para que ocorra a produção de cordeiros precoces, o sistema de produção deve otimizar o manejo nutricional das ovelhas, principalmente durante o terço final de gestação e fase inicial de lactação. Isto porque, segundo FRIGGENS et al. (2003) os investimentos cumulativos da prenhez e lactação são associados ao crescimento exponencial do feto e a redução exponencial na produção de leite no decorrer do tempo.

O nível de ingestão de energia começa a influenciar o desenvolvimento fetal de forma intensa durante o final da gestação. Robinson (1983), citado por LOPES e ROBINSON (1994) encontrou que a ingestão diária de energia metabolizável entre 126,7 a 227,1, 81,26 a 133,84, 59,75 a 107,55 e entre 50,19 a 96,80 kcal/kg^{0,75}, durante o terço final da gestação, desencadeia uma redução no peso ao nascimento dos cordeiros de 0, 10, 20 e 25%, respectivamente.

A viabilidade do recém nascido na etapa pré-natal guarda uma relação direta com o peso ao nascimento, devido não apenas ao seu desenvolvimento, mas também associado à existência de reservas energéticas que são essenciais na termoregulação do neonato (MELLOR e COCKBURN, 1986) Neste sentido, SYMONDS e LOMAX (1992) observaram uma estreita relação entre o estado nutritivo da mãe e o desenvolvimento do tecido adiposo marrom do feto na fase final de gestação que associado a uma maior superfície

corporal por unidade de peso, torna os animais mais susceptíveis à desidratação, estresse térmico, esgotamento de reservas de gordura e perda de calor.

De acordo com LOPES e ROBINSON (1994), a alimentação que a ovelha recebe ao longo da gestação pode ter importantes repercussões produtivas, não apenas sobre o desenvolvimento pré-natal, mas também sobre o desenvolvimento pós-natal da descendência. Segundo SORMUNEN e CRISTIAN (1997), durante a gestação e lactação, excedentes de energia são estocados sob a forma de tecido adiposo e deficiências causam a mobilização de gordura, sendo que os requerimentos de energia durante a lactação são determinados pelo balanço entre os requerimentos líquidos para manutenção, produção de leite e variações nas reservas corporais.

Uma característica da lactação é a mobilização de reserva corporal, particularmente reservas lipídicas (CHILLIARD, 1987). Mesmo quando, durante a lactação, ocorre uma suficiente ingestão de nutrientes, a mãe mobiliza gordura, apesar de não haver necessidade para isto (FRIGGENS et al., 2003).

Dentre as raças ovinas predominantes no Nordeste, a Santa Inês alcança os melhores ganhos de peso em confinamento, podendo chegar a 267,0 g/dia, enquanto que, a Somalis Brasileira chega a 168,6 g/dia (VASCONCELOS et al., 2000). Entretanto, segundo os autores, existe na literatura uma grande variação no desempenho de borregos da raça Santa Inês em confinamento na região semi-árida, com valores de ganho de peso variando de 95,0 g/dia a 267,0 g/dia. Essa variação está associada, em grande parte, à qualidade da alimentação fornecida, incluindo-se o aporte de nutrientes através da placenta e, no período pós-natal, através do leite produzido pela mãe.

Em trabalho com confinamento de borregos da raça Santa Inês, BRITO (2002), verificou que borregos confinados a partir de 120 dias de idade, com peso médio de 18 kg, durante o período de 84 dias, atingiram o peso vivo de 32,34 kg, com ganho de peso médio diário de 171 g, conversão alimentar de 4,7, com dieta de acordo com NRC (1985) e relação volumoso:concentrado de 40:60. Enquanto que SUSIN (2001) registrou ganhos de peso de cordeiros Santa Inês de 297, 278 e 268 g/dia, iniciando o período de confinamento com 75-90 dias. Ganhos de peso inferiores foram encontrados por SANTANA et al. (2001), ao constatarem que cordeiros Santa Inês mantidos em regime

extensivo, junto às matrizes pesaram 10,22 kg aos 54 dias (189 g/dia), 14,00 kg aos 84 dias (167 g/dia) e 18,00 kg aos 112 dias de idade (161 g/dia).

Energeticamente, a eficiência de produção por diferentes genótipos, pode resultar unicamente de diferenças na ingestão de nutrientes, eficiência da utilização de nutrientes, partição de nutrientes entre diferentes tecidos corporais ou alguma combinação dessas possibilidades (RAMSEY, 1998).

Com esta pesquisa objetivou-se avaliar os efeitos da restrição de energia na dieta durante o terço final de gestação sobre a variação de peso corporal na gestação e lactação, produção, composição de leite e desenvolvimento das crias de ovelhas da raça Santa Inês. Oferecendo, desta forma, subsídios para elaboração de futuros programas de manejo alimentar para fêmeas gestantes da raça Santa Inês, bem como para realização de novas pesquisas.

Referências Bibliográficas

AGUIRRE, S.I.A. e TRON, J. L. **Producción de carne ovina**. Editores Mexicanos Unidos S.A. 1ª ed. México, 1996. 169 p.

BARNICOAT, C.R., LOGAN, A.C., GRANT, A.I. Milk secretion studies with New Zealand Romney ewes. **Journal Agricultural Science**, v.39, p.237-248, 1949.

BOYAZOGLU, J.G. Aspects quantitatifs de la production laitiere dès brebis. **Annales de Zootechnie**, v.12, p.237-296, 1963.

BRITO, A.E. **Desempenho e características de carcaças de caprinos e ovinos terminados em confinamento**. Areia, PB:UEPB, 2002. 93 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, 2002.

BUENO, M.S., CUNHA, E.A., SANTOS, L.E., RODA, D.S., CASTRO JUNIOR, F.G. Desempenho e características de carcaças de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes tipos de volumoso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, p.206-208, 1998.

BURRIS, J. e BAUGUS, C.A. Milk consumption and growth of suckling lambs. **Journal Animal Science**, v.14, p.186-191, 1955.

CHILLIARD, Y. Body composition and lipid metabolism in adipose tissues and liver during the pregnancy and lactation. 2-In the ewe and the cow. **Reproduction Nutrition Development**. v.27, p.327-398, 1987.

FRIGGENS, N.C. Body lipid reserves and the reproductive cycle: towards a better understanding. **Livestock Production Science**. v.83, p.219-236. 2003.

GUIMARÃES FILHO, C., SOARES, J.G.G., ARAÚJO, G.G.L. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1, 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p.21-33.

LOPEZ, S. e ROBINSON, J.J. Nutrición y gestación en el ganado ovino. **Investigación Agrícola: Producción y Sanidad Animal**. v.9 n.2, 1994.

MAZZITELLI, F. **Algunas consideraciones sobre crecimiento de corderos**. Ovinos y Lanos. Boletim Tecnico 81, 1983.

MELLOR, D.J. e COCKBURN, F.A comparison of energy metabolism in the new-born infant, piglet and lamb. **Quarterly Journal of Experimental Physiology**, v.71, p.361-379, 1986.

RAMSEY, W.S., HATFIELD, P.G., WALLACE, J.D., SOTHWARD, G.M. Relationships among ewe milk production and ewe and lamb forage intake in Suffolk and Targhee ewes nursing single or twin lambs. **Journal of Animal Science**. v.76, p.1247-1253, 1998.

SANTANA, A.F., COSTA, G.B., FONSECA, L.S. Correlações entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. **Brazilian Journal of Health and Animal Production**. Disponível em: <http://www.geocities.com/rbspa2001/artigos0002001.htm>. Acesso em: 25/12/03.

SILVA SOBRINHO, A.G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.425-446.

SORMUNEN-CRISTIAN, R., KETOJA, E., HEPOLA, H. Sufficiency of the energy and protein standards for lactation of adult multiparous Finnish Landrace ewes. **Small Ruminant Research**. v.26, p.223-237, 1997.

SUSIN, I. Confinamento de cordeiros. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p.454 - 460.

SYMONDS, M.E., LOMAX, M.A. Maternal and environmental influences on thermoregulation in the neonate. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.51, p.167-172, 1992.

VASCONCELOS, V.R., LEITE, E.R., BARROS, N.N. Terminação de caprinos e ovinos deslanados no Nordeste do Brasil. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL

SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1, 2000. João Pessoa. **Anais...**
João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p.97-106.

UNANIE, P.A., **Producción de leche de oveja**. Madri: Ministério de
Agricultura. Pesca y Alimentación. INIA, 1992. 66p.

CAPITULO I

Efeito da restrição de energia na dieta durante o terço final da gestação sobre a variação de peso corporal em ovelhas da raça Santa Inês e peso ao nascimento de suas crias

RESUMO

Para avaliar os efeitos da restrição de energia metabolizável (EM) na alimentação de ovelhas no terço final da gestação sobre seu desempenho até a parição, 40 ovelhas foram distribuídas ao acaso entre os tratamentos: T1= 4,0 Mcal de EM/dia (NRC, 1985), T2= 3,4 Mcal de EM/dia (15% de restrição), T3= 2,8 Mcal de EM/dia (30% de restrição) e T4= 2,2 Mcal de EM/dia (45% de restrição). Os animais foram alojados em baias individuais e receberam as dietas experimentais a partir do 100º dia de gestação até a parição. O consumo de matéria seca foi influenciado de forma linear crescente ($P<0,01$) pelo período avaliado (em média 1,96% do peso vivo (PV) na última semana e 2,50% do PV na 7ª semana que antecedeu o parto). O ganho de peso durante o terço final da gestação apresentou redução linear ($P<0,01$) em função da restrição energética que as ovelhas foram submetidas (em média 2,08, 2,02, 1,79 e 1,21 kg/semana, respectivamente, para T1, T2, T3 e T4), mas não foi influenciado pelo período experimental. O aumento da quantidade de energia da dieta determinou um aumento da reserva energética corpórea para ser utilizada na lactação futura, porém não afetou o peso dos borregos ao nascimento. Isto porque, as crias de ovelhas submetidas à restrição energética de 45% (2,2 Mcal EM/dia), nasceram com peso semelhante (3,51 kg vs. 3,64 kg) às crias de ovelhas alimentadas de acordo com o recomendado pelo NRC (1985), ou seja, 4,0 Mcal de EM/dia. No entanto, a dieta contendo 2,2 Mcal de EM/dia não foi suficiente para proporcionar o mesmo ganho de peso das ovelhas submetidas a dietas com 2,8, 3,4 e 4,0 Mcal de EM/dia.

Palavras-Chave: manejo alimentar, reprodução, parto

ABSTRACT

This experiment was carried out to study the effect of metabolizable energy restriction in diets of ewes in last third gestation. The treatments were: T1= 4.0 Mcal de ME/day, (NRC, 1985), T2= 3.4 Mcal de ME/day (-15%), T3= 2.8 Mcal de ME/day (-30%) and T4= 2.2 Mcal de ME/day (-45%). The animals were confined in individual pens and received experimental diets between 100 days of pregnancy to delivery. The dry matter intake increase linearly ($P<0.01$) by period evaluate (on the average 1.96% LW (% live weight) at first week and 2.50% LW at seventh weeks before the delivery). During the last third gestation the weight gain decrease linearly ($P<0.01$) by energetic restriction (on the average 2.08, 2.02, 1.79 and 1.21 kg/day, respectively, T1, T2, T3 and T4), however was not significant by period. The increase of energy supply in diets determined the increase of the body reserve for lactation future but not affected the weight's lambs in born. This happen because the lambs of ewes feeding with 45% of energetic restriction (2.2 Mcal ME/day) born with the same live weigh of lambs offspring of ewes feeding with 100% of level recommended by NRC (1985), 4,0 Mcal ME/day (3.51 kg versus 3.64 kg). The level in diet of 2,2 Mcal ME/day was not enough for displayed average daily live weight obtain with the others diets.

Keywords: feed management, reproduction, delivery

Introdução

A alimentação que a ovelha recebe ao longo da gestação pode ter importantes repercussões sobre o desenvolvimento pré-natal e pós-natal da descendência (LOPES e ROBINSON, 1994). Segundo SUSIN (1996) no terço final de gestação acontece 70% do crescimento fetal, sendo que a nutrição

inadequada durante este período, afeta o peso ao nascimento dos borregos e a produção de leite das ovelhas.

Variações no nível de ingestão da ovelha durante o terço final da gestação se refletem em variações no mesmo sentido no peso das crias ao nascimento, ocorrendo também estreita relação com as variações ponderais da mãe durante a gestação (GUADA, 1991).

Neste sentido, HOLST et al. (1986) verificaram que um melhor manejo nutricional durante a gestação proporcionou um efeito positivo sobre o peso ao nascimento e sobrevivência de borregos.

O NRC (1985) estima que no final da gestação haja uma alta demanda de glicose pela ovelha, cerca de 1,5 vezes maior que a requerida para manutenção e que nesta condição a ovelha pode mobilizar gordura corporal na tentativa de atender as altas demandas de glicose pelo feto.

Portanto, durante a gestação, o feto tem certa prioridade pelos nutrientes e quando o aporte de alimento é insuficiente, a mãe recorre às suas reservas corporais para satisfazer as necessidades nutritivas da futura cria (FRIGGENS, 2003).

A mobilização de reservas durante o final da gestação, é favorecida por uma menor receptividade dos tecidos à ação da insulina, assim como pela ação de hormônios secretados pela placenta (MUNRO et al., 1983; ROBINSON, 1986). Portanto, um aporte insuficiente de energia na dieta durante a última fase da gestação pode ter pouca influência sobre o peso das crias ao nascimento e ao mesmo tempo, provocar uma grande perda de peso na mãe (SCALES et al., 1986; ROBINSON et al., 1977), comprometendo desta forma, o estoque de reservas a serem utilizadas na futura produção de leite.

TEIXEIRA (1992) relata que o pico de produção de leite foi influenciado pelo ganho de peso da ovelha no terço final de gestação, sendo a eficiência em transformar energia metabolizável ingerida e a energia corporal estocada durante a gestação em energia do leite de 69 e 70%, respectivamente. Esta capacidade da ovelha em transformar energia corporal em energia do leite é de grande importância, pois, segundo SUSIN (1996) a demanda energética no início da lactação, aumenta mais rapidamente do que o consumo de matéria seca.

Assim, com esta pesquisa objetivou-se avaliar a influência da restrição de energia na dieta sobre a variação de peso durante o terço final de gestação e do peso das crias ao nascimento.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de São João do Cariri/CCA/UFPB – São João do Cariri – PB, durante o período de Janeiro à Abril de 2004.

Foram utilizadas inicialmente 100 ovelhas da raça Santa Inês. Estas foram mantidas sob cuidados até 60 dias pós cobrição, com a finalidade de garantir o número de animais necessários à condução do experimento.

Para a sincronização do estro foi utilizado o efeito macho e o “flushing” alimentar, sendo que 72% das ovelhas apresentaram estro durante o intervalo de 20 dias, entre 1º e 20 de Janeiro de 2004. As ovelhas foram acasaladas a cada 12 horas durante o período de duração do estro, tendo sido utilizados três carneiros da raça Santa Inês pertencentes à mesma linhagem.

Todas as ovelhas foram vermifugadas durante o período imediatamente anterior ao acasalamento e foram cobertas com escore corporal em torno de 2,5 a 3,0.

A partir do 100º dia de prenhez até o parto, 40 ovelhas foram distribuídas ao acaso entre os tratamentos constituídos de dietas contendo níveis decrescentes de energia. As dietas foram formuladas para ovelhas com 50 kg de peso vivo, da seguinte forma: T1= 4,0 Mcal de energia metabolizável (EM) /dia (NRC, 1985), T2= 3,4 Mcal de EM/dia (15% de restrição), T3= 2,8 Mcal de EM/dia (30% de restrição), T4= 2,2 Mcal de EM/dia (45% de restrição).

Como as dietas de todos os tratamentos continham as mesmas concentrações de energia com base na matéria seca, as restrições do consumo de EM por tratamento, foram estabelecidas através da restrição do fornecimento de matéria seca por tratamento. Desta forma, o consumo ficou restrito em 1.700, 1.445, 1.190 e 935 g/animal/dia, respectivamente, para T1, T2, T3 e T4, regulando desta maneira, a ingestão de energia.

Com a finalidade de compensar as diferenças de peso entre animais dentro do mesmo tratamento, o fornecimento da ração foi ajustado individualmente de acordo com o peso vivo aos 100 dias de gestação.

As rações foram formuladas com base nas estimativas de composição dos ingredientes, disponíveis na literatura. Foram compostas de feno de tifton, farelo de milho, farelo de soja, palma forrageira, núcleo mineral e água à vontade. As rações foram fornecidas em dois períodos, às 7:00 e 16:00 horas, havendo pesagens diárias do fornecido e das sobras.

Foram coletadas semanalmente as sobras da ração fornecida (10% do total rejeitado) e congeladas. Posteriormente, foram formadas amostras compostas para realização da análise bromatológica. As rações também foram amostradas com a mesma finalidade.

As composições percentuais das dietas experimentais e seus teores com base na matéria seca são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Composição percentual das dietas experimentais (% de matéria seca) e seus teores médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e energia metabolizável

	Tratamentos			
	T1 (4,0 Mcal)	T2 (3,4 Mcal)	T3 (2,8 Mcal)	T4 (2,2 Mcal)
Palma forrageira	40,00	40,00	35,00	35,00
Feno de tifton	21,00	21,00	23,50	23,60
Farelo de milho	24,00	19,20	15,20	4,30
Farelo de soja	13,00	17,80	24,30	35,10
Núcleo mineral	1,00	1,00	1,00	1,00
Calcário	1,00	1,00	1,00	1,00
MS (%)	21,40	21,40	23,60	23,60
PB (% na MS)	11,61	13,60	16,49	20,97
FDN (% na MS)	32,76	32,90	33,42	33,81
EM (Mcal/kg da MS)	2,36	2,35	2,36	2,35

As ovelhas foram alojadas em baias individuais (2 x 3 m) em fileira dupla, divididas por corredor medindo 1,20 m de largura, em piso de chão batido, no sentido leste-oeste, com cobertura de telha e cortina de lona plástica por toda extensão lateral, para uso nos dias de chuva. Como comedouros e bebedouros foram utilizados baldes plásticos, acoplados na divisória do corredor, pelo lado de fora das baias.

Foi realizada, semanalmente, pesagem das ovelhas, durante toda a fase experimental, antes do fornecimento da alimentação matinal. Imediatamente após o parto foram pesadas as ovelhas e suas crias.

As amostras das rações e sobras foram secas em estufa com ventilação forçada a 65°C e moídas em moinho para determinação da matéria seca (MS). Foram determinadas, ainda, proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), segundo metodologia descrita por SILVA e QUEIROZ (2002), no Laboratório de Nutrição da Universidade Federal Rural de Pernambuco, em julho de 2004.

O consumo total de matéria seca foi determinado pelo controle diário do alimento fornecido e do material rejeitado.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado no esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo nas parcelas as rações, o tipo de parto e o sexo (fatorial) e nas subparcelas os períodos em semanas.

O consumo de matéria seca, o ganho de peso, a perda de peso ao parto e o peso dos borregos ao nascimento foram analisados através de análises de variância e de regressões, com exceção das características tipo de parto e sexo, que por serem qualitativas, tiveram suas médias comparadas pelo teste T a 5% de probabilidade.

As análises estatísticas foram processadas, utilizando-se o programa SAS (1996), de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + P_j + (T_i \times P_j) + TP_k + (T_i \times TP_k) + (P_j \times TP_k) + (T_i \times P_j \times TP_k) + e_{ij},$$

em que:

Y_{ij} = valor observado para cada característica analisada;

μ = média geral;

T_i = efeito dos tratamentos;

P_j = efeito dos períodos;

TP_k = efeito do tipo de parto;

$T_i \times P_j$ = efeito da interação T x P;

$T_i \times TP_k$ = efeito da interação T x TP;

$P_j \times TP_k$ = efeito da interação P x TP;

$T_i \times P_j \times TP_k$ = efeito da interação T x P x TP;

e_{ij} = erro aleatório;

Para as características perda de peso ao parto, para a qual não foram considerados os efeitos de “períodos” e “sexo” e peso ao nascimento, para o qual, não foi considerado o efeito de “períodos”, foram utilizados, respectivamente, os modelos:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + TP_k + (T_i \times TP_k) + e_{ij}, \text{ em que:}$$

Y_{ij} = valor observado para cada característica analisada;

μ = média geral;

T_i = efeito do tratamento;

TP_k = efeito do tipo de parto;

$T_i \times TP_k$ = efeito da interação T x TP;

e_{ij} = erro aleatório;

e;

$$Y_{ij} = \mu + T_i + TP_k + (T_i \times TP_k) + S_l + (T_i \times S_l) + (TP_k \times S_l) + (T_i \times TP_k \times S_l) + e_{ij},$$

em que:

Y_{ij} = valor observado para cada característica analisada;

μ = média geral;

T_i = efeito do tratamento;

TP_k = efeito do tipo de parto;

S_l = efeito do sexo,

$T_i \times TP_k$ = efeito da interação T x TP;

$T_i \times S_l$ = efeito da interação T x S;

$TP_k \times S_l$ = efeito da interação TP x S;

$T_i \times TP_k \times S_l$ = efeito da interação T x TP x S;

e_{ij} = erro aleatório;

Resultados e Discussão

O consumo de matéria seca (MS) pelas ovelhas durante as seis últimas semanas de gestação foi respectivamente, de 1,66, 1,49, 1,19 e 0,99 kg (Tabelas 2), tornando possível a ingestão média de energia metabolizável (EM)/dia durante o período de 3,63, 3,27, 2,78 e 2,13 Mcal, respectivamente,

para os tratamentos T1, T2, T3 e T4, equivalente a 90,78, 81,79, 69,41 e 53,35% das recomendações do NRC (1985). O consumo de MS pelas ovelhas aumentou linearmente em função do período, apresentando valores mínimo e máximo, em porcentagem do peso vivo, de 1,96 e 2,50%, e em kg/dia, de 1,27 e 1,35 kg, respectivamente, para a última e a 7ª semana pré-parto. Houve interação entre período e tratamentos ($P < 0,01$), como observado na Tabela 7.

Tabela 2. Consumo médio diário de matéria seca nas sete semanas que antecederam o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração

Parâmetro	Tratamentos								Média	
	T1 (4,0 Mcal)	T2 (3,4 Mcal)	T3 (2,8 Mcal)	T4 (2,2 Mcal)						
Semanas pré-parto	em kg/dia e em % do peso vivo									
1ª	1,54	2,26	1,42	2,11	1,19	1,91	0,95	1,57	1,27	1,96
2ª	1,68	2,55	1,47	2,27	1,19	1,98	0,99	1,67	1,34	2,12
3ª	1,66	2,63	1,51	2,40	1,19	2,05	0,99	1,73	1,34	2,20
4ª	1,67	2,73	1,51	2,50	1,19	2,14	0,99	1,77	1,35	2,29
5ª	1,68	3,84	1,52	2,59	1,19	2,19	0,99	1,81	1,35	2,36
6ª	1,72	3,00	1,51	2,67	1,19	2,26	0,99	1,83	1,36	2,45
7ª	1,70	3,07	1,47	2,67	1,20	2,34	1,00	1,88	1,35	2,50
Média	1,66	2,72	1,49	2,46	1,19	2,12	0,99	1,75	1,34	2,27
Total (kg)	81,49		72,81		58,41		48,51		65,46	
	em g/kg de PV/dia e em g/kg ^{0,75} /dia									
1ª	22,58	64,77	21,07	60,29	19,13	53,65	15,68	43,68	19,63	55,65
2ª	25,47	72,52	22,71	64,33	19,76	55,03	16,69	46,35	21,19	59,67
3ª	26,25	73,94	24,01	67,59	20,46	56,49	17,25	47,52	22,03	61,51
4ª	27,26	76,26	25,03	69,75	21,37	58,37	17,68	48,39	22,87	63,32
5ª	28,39	78,65	25,86	71,52	21,85	59,36	18,13	49,32	23,60	64,85
6ª	29,96	82,42	26,74	73,31	22,61	60,87	18,35	49,76	24,46	66,73
7ª	30,66	83,56	26,75	72,81	23,44	62,72	18,80	50,77	24,95	67,58
Média	27,22	76,02	24,59	68,51	21,23	58,07	17,51	47,97	22,68	62,76
Total (kg)	1333,78		1204,91		1040,27		857,99		1111,32	

O consumo de EM foi menor que o previsto (100, 85, 70 e 55% do NRC (1985)), em função das sobras deixadas conforme pode ser verificado na Tabela 3. As sobras deixadas pelas ovelhas submetidas aos tratamentos T3 e T4 foram insignificantes permitindo que nesses tratamentos o consumo de EM/dia ocorresse praticamente nas quantidades estabelecidas no protocolo experimental, enquanto que nos tratamentos T1 e T2 as sobras verificadas

principalmente na última semana de gestação, concorreram para que a ingestão de energia fosse abaixo do estabelecido no protocolo experimental.

Tabela 3. Sobras média diária de matéria seca nas sete semanas que antecederam o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração

Parâmetro	Tratamentos				Média
	T1 (4,0 Mcal)	T2 (3,4 Mcal)	T3 (2,8 Mcal)	T4 (2,2 Mcal)	
Semanas pré-parto	em kg/dia				
1 ^a	0,256	0,107	0,007	0,048	0,107
2 ^a	0,110	0,058	0,000	0,000	0,043
3 ^a	0,134	0,013	0,000	0,000	0,038
4 ^a	0,117	0,012	0,000	0,000	0,033
5 ^a	0,114	0,007	0,001	0,000	0,031
6 ^a	0,074	0,012	0,000	0,000	0,022
7 ^a	0,084	0,029	0,002	0,003	0,030
Média	0,127	0,034	0,001	0,007	0,044

A ingestão de matéria seca neste experimento foi superior aos consumos verificados por SORMUNEN-CRISTIAN e JAUHAINEN (2001), na Finlândia, avaliando o consumo “ad libitum” de feno, silagem e feno e silagem por ovelhas da raça Landrace de alto potencial de produção, acrescido durante os últimos dois meses de gestação com 400 g de concentrado por animal. Estes autores verificaram que entre a 8^a e 5^a semana pré-parto, a ingestão total de matéria seca/dia foi 1,39, 1,34 e 1,24 kg, respectivamente, enquanto que durante 4^a e a última semana pré-parto a ingestão foi 1,27, 1,30 e 1,26 kg, respectivamente, para as ovelhas incluídas nos tratamentos com feno, silagem e feno e silagem. Os consumos médios diários de feno, silagem e feno e silagem durante as 8 semanas pré-parto, expressos com base nos pesos metabólicos, foram respectivamente, 45, 39 e 37 g/MS/dia.

Nesta pesquisa, o consumo de MS em $g/kg^{0,75}/dia$, variou de 47,97g a 76,02 g, respectivamente, para os tratamentos 4 e 1, considerando-se o período experimental a variação foi de 67,58 g na 7^a semana e 55,65 g, na última semana pré-parto.

Segundo ROBINSON (1977) durante as últimas semanas de gestação a compressão do útero grávido sobre o rúmen limita o consumo voluntário de

alimentos em até 30%. Uma outra explicação sobre a redução sobre o consumo voluntário é fornecida por EMERY (1992), segundo o qual, o aumento da oxidação mitocondrial de ácidos graxos, causa um aumento no potencial de membrana resultando em redução da freqüência de estímulos da fome em nervos aferentes vagal para o hipotálamo.

Para FORBES (1995) a ingestão de alimentos declina quando o volume do útero aumenta, mas a competição física não explica completamente este declínio. A alteração no balanço endócrino nas últimas semanas de gestação também deve contribuir para a depressão na ingestão de alimentos (FORBES, 1970; ROBINSON et al., 1977; GREEN et al., 1994).

O ganho de peso durante a gestação diminuiu linearmente ($P < 0,01$) em função da restrição energética sofrida pelas ovelhas, apresentando, estas, ganho de peso médio, de 2,08, 2,02, 1,79 e 1,21 kg/semana, respectivamente, ou 12,48, 12,10, 10,76 e 7,23 kg, durante todo o período experimental (Tabela 4).

Tabela 4. Ganho de peso semanal nas seis semanas que antecederam o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração

Parâmetro	Tratamentos								Média	
	T1 (4,0 Mcal)		T2 (3,4 Mcal)		T3 (2,8 Mcal)		T4 (2,2 Mcal)			
Semanas pré-parto	em kg/semana e kg ^{0,75} /semana									
1 ^a	1,79	0,47	2,62	0,69	1,36	0,37	0,76	0,20	1,64	0,43
2 ^a	3,04	0,80	1,69	0,45	2,29	0,61	1,98	0,53	2,25	0,60
3 ^a	1,57	0,42	2,57	0,69	2,51	0,68	1,42	0,39	2,01	0,54
4 ^a	2,50	0,67	1,72	0,46	1,31	0,36	1,45	0,40	1,76	0,48
5 ^a	1,46	0,40	2,08	0,56	1,97	0,54	0,74	0,20	1,55	0,42
6 ^a	2,12	0,58	1,42	0,39	1,32	0,37	0,88	0,24	1,44	0,40
Média	2,08	0,56	2,02	0,54	1,79	0,49	1,21	0,33	1,77	0,48
Total (kg)	12,48	3,33	12,10	3,25	10,76	2,93	7,23	1,97	10,64	2,87

BRAND e FRANCK (2000), na África do Sul, trabalharam com ovelhas Merino tipo carne e Merino tipo lã e também forneceram rações de acordo com o NRC (1985), o fornecimento de MS foi de 1,80 kg de MS/dia, durante as últimas seis semanas de gestação, o que proporcionou um ganho de peso vivo durante todo o período de gestação de 11,2 kg, para Merino para carne e de

12,1 kg para Merino tipo lã, (O equivalente a 15,9 e 21,9% em relação ao peso vivo no acasalamento).

Segundo, SORMUNEN-CRISTIAN e JAUHAINEN (2001) durante os últimos dois meses de gestação as ovelhas com 2, 3 e 4 fetos apresentaram um ganho de peso vivo total de 7,0 kg ou 10,5% do peso vivo (PV), 7,3 kg ou 10,0% do PV e 6,3 kg ou 8,4% do PV, na 8ª semana de gestação, respectivamente.

Estes ganhos de peso refletem o somatório dos ganhos relativos a aumentos do tecido corpóreo da ovelha, líquidos placentários, placenta e do feto. Por este motivo, quando se deseja avaliar o aumento do peso corpóreo da ovelha, o qual reflete o estoque de reservas acumuladas no período, deve-se considerar a diferença entre o ganho de peso durante o período experimental e a perda de peso ao parto, que nesta pesquisa foi de 4,24, 2,26, 1,20 e 0,02 kg, respectivamente, para as ovelhas submetidas aos tratamentos T1, T2, T3 e T4, conforme a Tabela 5.

Tabela 5. Peso médio no pré-parto (PPRE), peso médio no pós-parto (PPOS), perda de peso imediatamente após o parto (PPP), peso médio das crias ao nascimento (PCN), ganho de peso no período experimental (GPP) e ganho de peso corpóreo (GPC) de ovelhas da raça Santa Inês em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação

Parâmetro	Tratamentos			
	T1 (4,0 Mcal)	T2 (3,4 Mcal)	T3 (2,8 Mcal)	T4 (2,2 Mcal)
	Peso em kg			
PPRE	67,70	67,09	61,72	60,51
PPOS	59,46	57,25	52,17	53,30
PPP	8,24	9,84	9,56	7,21
PCN	3,57	3,50	3,63	3,51
GPP	12,48	12,10	10,76	7,23
GPC	4,24	2,26	1,20	0,02

O consumo de energia durante o terço final de gestação pode refletir-se na variação de peso durante a gestação, bem como, no peso das crias ao nascimento.

Nesta pesquisa não encontramos redução do peso ao nascimento, mesmo com as ovelhas ingerindo 195,79, 172,14, 147,63, 110,32 Kcal/kg^{0,75}, aos 100 dias e 146,18, 136,93, 125,34 e 95,41 Kcal/kg^{0,75} no pré-parto, respectivamente, para os tratamentos T1, T2, T3 e T4.

Robinson (1983), citado por LOPES e ROBINSON (1994), encontrou que a ingestão diária de energia metabolizável entre 126,7 a 227,1, 81,26 a 133,84, 59,75 a 107,55 e entre 50,19 a 96,80 Kcal/kg^{0,75}, durante o terço final da gestação, desencadeou redução no peso ao nascimento dos cordeiros de 0, 10, 20 e 25%, respectivamente.

Nas Ilhas Virgens, GODFREY e DODSON (2003) verificaram que ovelhas das raças St. Croix White e Barbados Blackbelly suplementadas entre 14 dias pré-parto e o parto, pariram borregos mais pesados do que as ovelhas controle, respectivamente, 3,2 kg e 2,9 kg.

Conforme pode ser visto na Tabela 5, o peso médio das crias ao nascimento foi bastante semelhante entre os tratamentos, de 3,57, 3,50, 3,63 e 3,51 kg, para T1, T2, T3 e T4, respectivamente.

KENYON et al. (2002) avaliaram o efeito da nutrição entre 70 dias de gestação e a parição sobre o ganho de peso durante a gestação e o peso de borregos ao nascimento e concluíram que não houve diferença entre os pesos (5,3 vs. 5,4 kg) dos borregos crias de ovelhas alimentadas de acordo com as necessidades de manutenção, ou com alto nível nutricional, porém houve ganho de peso corporal de 5,50 e 10,40 kg, respectivamente, para as ovelhas alimentadas de acordo com as necessidades de manutenção, ou com alto nível nutricional.

Os resultados observados nesta pesquisa e aqueles observados por KENYON et al. (2002) podem ser explicados, considerando-se que durante a gestação, o feto tem certa prioridade pelos nutrientes e quando o aporte de alimento é insuficiente, a mãe recorre às suas reservas corporais para satisfazer as necessidades nutritivas do feto. Segundo ROBINSON et al. (1977) e SCALES et al. (1986) um aporte insuficiente de energia na dieta durante a última fase da gestação pode ter pouca influência sobre o peso das crias ao nascimento e ao mesmo tempo, provocar uma grande perda de peso na mãe.

A perda de peso ao parto, foi influenciada de forma quadrática ($P < 0,05$), pelos tratamentos (Tabela 7). O tipo de parto influenciou a perda de peso ao

parto e o peso ao nascimento dos borregos, como pode ser observado na Tabela 6.

As crias nascidas de parto simples foram significativamente mais pesadas do que aquelas provenientes de parto duplo. As ovelhas submetidas ao tratamento 3 (2,8 Mcal de EM/dia) apresentaram as maiores perdas ao parto, bem como, as perdas foram maiores para as de parto duplo.

Tabela 6. Perda de peso ao parto das ovelhas e peso dos borregos ao nascimento da raça Santa Inês em função da restrição de energia metabolizável utilizados na ração de gestação e do tipo de parto (simples e duplo)

Parâmetro		Tratamentos			
		T1 (4,0 Mcal)	T2 (3,4 Mcal)	T3 (2,8 Mcal)	T4 (2,2 Mcal)
Tipo de parto	Média	Perda de peso das ovelhas ao parto (kg)			
1	7,44 A	7,70	6,40	9,06	6,00
2	10,01 B	9,50	12,13	10,18	8,02
Tipo de parto	Média	Peso dos borregos ao nascimento (kg)			
1	4,11 A	4,12	4,25	4,49	3,49
2	3,29 B	3,15	3,26	3,15	3,52

Médias seguidas de mesma letra não diferem ($P>0,05$) entre si pelo teste T.

Segundo, SORMUNEN-CRISTIAN e JAUHAINEN (2001), os borregos crias de ovelhas que consumiram maior quantidade de MS, apresentaram maior peso ao nascimento, embora as diferenças não tenham sido significativas. O peso médio ao nascimento foi de 3,33, 3,66 e 3,42 kg, para borregos crias de ovelhas de parto duplo e alimentadas, respectivamente, com feno, silagem e feno e silagem. A perda de peso destas ovelhas, de 7 dias pré-parto a 2 dias pós-parto foram de 11,0, 11,4 e 10,5 kg, respectivamente. As ovelhas de parto simples não foram estudadas.

A viabilidade do recém nascido na etapa perinatal guarda uma relação direta com o peso ao nascimento, devido não apenas ao seu desenvolvimento, mas também associado à existência de reservas energéticas que são essenciais na termo regulação do neonato (MELLOR e COCKBURN, 1986) Neste sentido, SYMONDS e LOMAX (1992) observaram uma estreita relação

entre o estado nutricional da mãe e o desenvolvimento do tecido adiposo marrom no feto na fase final de gestação que associado a uma maior superfície corporal por unidade de peso, torna os animais mais susceptíveis à desidratação, estresse térmico, esgotamento de reservas de gordura e perda de calor.

Tabela 7. Equações de regressão do consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso (GP), perda de peso ao parto (PPP) e peso dos borregos ao nascimento (PN) em função da restrição de energia metabolizável utilizados na ração de gestação de ovelhas e dos períodos avaliados

Parâmetro	Equação	P>F	R2	CV
CMS ¹	$Y = 1,82 - 0,21T + 0,02P - 0,005T*P$	T**P**I**	98	9,13
CMS ²	$Y = 2,48 - 0,22T + 0,15P - 0,03T*P$	T**P**I**	99	6,12
CMS ³	$Y = 24,75 - 2,22T + 1,50P - 0,26T*P$	T**P**I**	99	6,13
CMS ⁴	$Y = 72,63 - 7,02T + 3,42P - 0,61T*P$	T**P**I**	99	6,00
GP ⁵	$Y = 2,49 - 0,28T$	T**	28	80,93
GP ⁶	$Y = 0,66 - 0,07T$	T**	27	79,56
PPP ⁷	$Y = 4,62 + 4,59T - 0,99T^2$	T*	99	33,15
PN ⁷	NS	-	-	-

¹ kg/dia

⁵ kg/semana

² % PV

⁶ kg^{0,75}/semana

³ g/kg PV/dia

⁷ kg

⁴ g/kg^{0,75}/dia

NS = (P>0,05); * = (P<0,05); ** = (P<0,01);

T= tratamentos; P=período; I=interação entre T e P;

Conclusões

O aumento da quantidade de energia da dieta determinou um aumento da reserva energética corpórea para ser utilizada na lactação futura, porém não afetou o peso dos borregos ao nascimento. Isto porque, as crias de ovelhas alimentadas com 45% de restrição energética (2,2 Mcal de EM) nasceram com peso semelhante às crias de ovelhas alimentadas de acordo com o NRC (1985) (4,0 Mcal de EM). No entanto, a dieta contendo 2,2 Mcal de EM/dia não foi suficiente para proporcionar o mesmo ganho de peso das ovelhas submetidas a dietas com 2,8, 3,4 e 4,0 Mcal de EM/dia.

Referências Bibliográficas

BRAND, T.S. e FRANCK, F. Production responses of two genetics different types of Merino sheep subjected to different nutritional levels. **Small Ruminant Research**, v.37, p.85-91, 2000.

EMERY, R.S., LIESMAN, J.S., HERDT, T.H. Metabolism of long chain fatty acids by ruminant liver In: Hepatic metabolism of acids organics in ruminants. **American Institute of Nutrition**, p.832-837, 1992.

FORBES, J.M. Reproduction and lactation. In: **Voluntary food intake and diet selection in farm animals**. CAB International, Wallingford, UK. p.186-203, 1995.

FORBES, J.M. The voluntary food intake of pregnant and lactating ruminants: a review. **British Veterinary Journal**, v.126, p.1-11, 1970.

FRIGGENS, N.C. Body lipid reserves and the reproductive cycle: towards a better understanding. **Livestock Production Science**. v.83, p.219-236. 2003.

GODFREY, R.W. e DODSON, R.E. Effect of supplemental nutrition around lambing on hair sheep ewes and lambs during the dry and wet seasons in the U. S. Virgin Islands. **Journal Animal Science**, v.81, p.587-593, 2003.

GREEN, D.A., BRINK, D.R., BAUER, M.L. Characterization of food intake and estradiol-17beta during gestation and lactation in twin-bearing ewes. **Small Ruminant Research**, v.13, p.153-158, 1994.

GUADA, J.A. Necesidades nutritivas de las ovejas y estrategias de alimentacion. **Ovis**. n.11, p.45-59, 1991.

HOLST, P.J., KILLEEN I.D., CULLIS B.R. Nutrition of the pregnant ewe and its effect on gestation length, lamb birth weight and lamb survival. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.43, p.647-655, 1986.

KENYON, P.R, MORRIS, S.T., REVELL, D.K., McCUTCHEON, S.N. Nutrition during mid to late pregnancy does not affect the birthweith response to mid pregnancy shearing. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.53, p.13-20, 2002.

LOPEZ, S. e ROBINSON, J.J. Nutrición y gestación en el ganado ovino. **Investigación Agrícola.: Producción y Sanidad Animal**, v.9, n.2, 1994.

MELLOR, D.J. e COCKBURN, F. A comparison of energy metabolism in the new-born infant, piglet and lamb. **Quarterly Journal of Experimental Physiology**, v.71, p.361-379, 1986.

MUNRO, H.N., PILISTINE, S.J., FANT, M.E. The placenta in nutrition. **Annual Reviews in Nutrition**, v.3, p.97-124, 1983.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrientes requeriments of sheep**. 6th ed. Washington, DC, USA, 1985. 99 p.

ROBINSON, J.J. Changes in body composition during pregnancy and lactation. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.45, p.71-80, 1986.

ROBINSON, J.J.; MCDONALD, I.; FRAZER, C.; CROFTS R.M.J. Studies on reproduction in prolific ewes. I. Growth of the products of conception. **Journal of Agricultural Science**, v.88, p.539-522, 1977.

SAS® 1996. **User's Guide: Statistics**, Version 6.12. SAS Inst., Inc., Cary, NC.

SCALES, G.H.; BURTON, R.N.; MOSS, R.A. Lamb mortality, birth weight, and nutrition in late pregnancy. **New Zealand Journal of Agricultural Research**. v.29, p.75-82. 1986.

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3^o ed. Viçosa, MG:UFV, Imprensa Universitária, 235p, 2002.

SORMUNEN-CRISTIAN, R e JAUHAINEN, L. Comparison of hay and silage for pregnant and lactating Finnish Landrace ewes. **Small Ruminant Research**. v. 39. p. 47-57, 2001.

SUSIN, I. Exigências Nutricionais de ovinos e estratégias de alimentação. Em: **Nutrição de Ovinos**. Jaboticabal:FUNEP, p.119-141, 1996.

SYMONDS, M.E., LOMAX, M.A. Maternal and environmental influences on thermoregulation in the neonate. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.51, p.167-172, 1992.

TEIXEIRA, J.C. **Nutrição de ruminantes**. Lavras:FAEPE, 1992. 239 p.

CAPITULO II

Efeito da restrição de energia na dieta durante o terço final da gestação sobre consumo, peso corporal e produção e composição do leite durante os primeiros 42 dias de lactação em ovelhas da raça Santa Inês

RESUMO

Com o objetivo de avaliar os efeitos da restrição de energia metabolizável (EM) na alimentação de ovelhas no terço final da gestação sobre o desempenho pós-parto, 40 ovelhas foram distribuídas ao acaso entre os tratamentos: T1= 4,0 Mcal de EM/dia (NRC, 1985), T2= 3,4 Mcal de EM/dia (15% de restrição), T3= 2,8 Mcal de EM/dia (30% de restrição) e T4= 2,2 Mcal de EM/dia (45% de restrição). Os animais foram alojados em baias individuais e receberam as dietas experimentais a partir do 100^o dia de gestação até a parição, então, foi oferecida uma ração única para atender requerimentos nutricionais de lactação. Após o parto, foram selecionadas 16 ovelhas de parto simples e avaliadas até o 42^o dia de lactação. O consumo de matéria seca, durante a lactação, não foi afetado pela restrição energética sofrida no terço final da gestação, mas apresentou uma relação quadrática ($P < 0,01$) em função do período de tempo avaliado (da 1^a a 6^a semana), sendo maior na 4^a semana (1,99 kg/dia ou 3,52% do PV). Não houve influência dos tratamentos e o período de tempo avaliados no que diz respeito à variação no peso corporal durante a lactação (em média de -0,05 kg/semana). Considerando-se a composição do leite observou-se relação linear decrescente em função do período estudado, para os teores de proteína (6,45, 5,16 e 5,02%), extrato sólido total (22,13, 18,85 e 18,17%) e gordura (9,54, 7,17 e 7,40%), enquanto que a lactose foi influenciada de forma linear crescente ($P < 0,01$) pelo período, apresentando teores de 3,87, 4,58 e 4,85%. A produção de leite foi obtida pelo método da aplicação de ocitocina e a produção média de leite foi de 1,71 kg/dia. Foi encontrada interação entre tratamentos e período ($P < 0,01$), mas não houve influência significativa destes parâmetros sobre a produção de leite. Portanto, pode-se considerar que a

alimentação fornecida na gestação para as ovelhas submetidas ao tratamento com maior restrição energética (2,2 Mcal de EM/dia) foi suficiente para garantir produção de leite semelhante à das ovelhas submetidas aos demais tratamentos, sem ter havido perda de peso corporal como admitida pelo NRC (1985). Os resultados sugerem que as recomendações do NRC (1985) para ovelhas em gestação e lactação são superiores às necessidades de energia para ovelhas da raça Santa Inês.

Palavras-Chave: desempenho, período de transição, semi-árido

ABSTRACT

This experiment was carried an experiment to study the effect of metabolizable energy restriction in diets of 40 ewes in last third gestation. The treatments were: T1= 4.0 Mcal de ME/day, according to NRC (1985), T2= 3.4 Mcal de ME/day (-15%), T3= 2.8 Mcal de ME/day (-30%) and T4= 2.2 Mcal de ME/day (-45%). The animals were confined in individual pens and received experimental diets between 100 days of pregnancy to delivery. After the delivery was selected 16 ewes and used a single diet enough for attend to nutrients demand during lactation. During the lactation the dry matter intake was not affected by energetic restriction in last third gestation but showed quadratic answer ($P<0.01$) by period show bigger at 4th week (1.99 kg/day or 3.52% LW (% live weight)). We do not find difference between the treatments and the period evaluate for weight gain during the lactation (on the average -0.05 kg/week). Milk composition decrease linearly by period for protein (6.45, 5.16 e 5.02%), extract solid (22.13, 18.85 e 18.17%) and fat (9.54, 7.17 e 7.40%), while lactose increase linearly ($P<0.01$) by period (3.87, 4.58 e 4.85%). Milk production was obtained by oxytocin method and the average milk production was 1.71 kg/day. We do not find difference between the treatments and the period evaluate for milk production during the lactation. Therefore, the diet contain 2.2 Mcal ME/day was enough for assure milk production like as another treatments, without loss of weight body as admitted by NRC (1985). The results suggested that the

recommendations of NRC (1985) for ewes in last third gestation and lactation are higher than necessity of energy for ewes Santa Inês.

Keywords: performance, transition period, semi-arid

Introdução

O nível de energia na dieta de ovelhas durante o terço final de gestação pode influir preponderantemente sobre a produção de colostro e leite para as crias. Segundo SCHINGOETHE et al. (1993), as necessidades nutritivas das ovelhas em lactação podem aumentar 50-60% em relação a que teria no final da gestação e, ao alcançar sua máxima produção de leite o aumento chega a ser três vezes maior do que as necessidades de manutenção.

SORMUNEN e CRISTIAN (1997) relatam que os requerimentos de energia pela ovelha durante o período de lactação são determinados pelo balanço entre os requerimentos líquidos para manutenção, produção de leite e variações nas reservas corporais, assim excedentes são estocados e deficiências causam mobilização de reservas corporais para serem utilizados na produção de leite.

Sendo assim, durante o período de lactação, coordenado por mecanismos homeorréticos e homeostáticos, a partição de nutrientes absorvidos pelo trato digestivo e aqueles nutrientes mobilizados do estoque de reservas teciduais são responsáveis pela variação na produção de leite que se reflete na viabilidade e desenvolvimento da cria como também sobre a variação do peso da ovelha lactante (CHILLIARD, 1986; CHILLIARD, 1999).

As fêmeas podem continuar produzindo leite em decorrência da mobilização de gordura, com perda de peso e entram em balanço negativo de energia (McNAMARA et al., 2003). Este fenômeno se reflete no estado corpóreo por ocasião do desmame e, conseqüentemente, sobre a brevidade com que a ovelha poderá empreender a gestação de uma nova cria (CHILLIARD et al., 2000).

O nível do balanço negativo de energia no início do período pós-parto tem sido correlacionado não apenas com o nível de produção de leite para alimentação da cria atual, como com o número de dias para que a ovelha possa empreender uma nova gestação, pois a taxa de ovulação é influenciada pelo efeito da recuperação do peso perdido em decorrência da mobilização de tecido corpóreo durante o final da gestação e início da lactação (COOP, 1966).

Independente das condições ambientais parece haver um inato direcionamento para diminuir gordura corporal no início da lactação (FRIGGENS, 2003). As ovelhas com abundantes recursos mobilizam lipídeos no início da lactação porque houve um custo energético para manter o estoque de energia acumulada durante a gestação, que se justifica na alocação destes recursos, para produção de leite (McNAMARA e HOUSTON, 1990). No entanto, OFTEDAL (2000), relata que a mobilização e a exportação de gordura no leite, ocorrem em maior intensidade quando a ovelha não consegue atender a demanda adicional, através do consumo da dieta, podendo também reduzir a produção de leite ou empregar uma combinação das duas estratégias.

Por este motivo, segundo PALMQUIST e BEAULIEU (1993), quando o balanço de energia torna-se negativo, pode também ocorrer uma alteração na composição do leite em função do aumento da drenagem pelo leite da gordura mobilizada.

Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito da ingestão de energia durante o terço final da gestação sobre consumo, peso corporal, produção e composição de leite durante os primeiros 42 dias da lactação em ovelhas da raça Santa Inês.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de São João do Cariri/CCA/UFPB – São João do Cariri – PB, durante o período de Abril a Junho de 2004.

A partir do 100^o dia de prenhez até o parto, 40 ovelhas foram distribuídas ao acaso entre os tratamentos constituídos de dietas contendo

níveis decrescentes de energia. As dietas foram formuladas para ovelhas com 50 kg de peso vivo, da seguinte forma: T1= 4,0 Mcal de energia metabolizável (EM) /dia (NRC, 1985), T2= 3,4 Mcal de EM/dia (15% de restrição), T3= 2,8 Mcal de EM/dia (30% de restrição), T4= 2,2 Mcal de EM/dia (45% de restrição).

Como as dietas de todos os tratamentos continham as mesmas concentrações de energia com base na matéria seca, as restrições do consumo de EM por tratamento, foram estabelecidas através da restrição do fornecimento de matéria seca por tratamento. O consumo ficou restrito em 1.700, 1.445, 1.190 e 935 g/animal/dia, respectivamente, para T1, T2, T3 e T4, regulando desta maneira, a ingestão de energia.

Com a finalidade de compensar as diferenças de peso entre animais dentro do mesmo tratamento, o fornecimento da ração foi ajustado individualmente de acordo com o peso vivo aos 100 dias de gestação.

Após o parto até o 42^o dia de lactação, 16 destas ovelhas foram selecionadas, de acordo com o tipo de parto (parto simples).

Do nascimento até 15 dias de idade os borregos ficaram na mesma baía que as mães. A partir dos 15 dias, estes passavam o dia, confinados em baias individuais, separados das mães, onde recebiam ração, conforme a Tabela 1 e apenas à noite se juntavam às mães e eram amamentados.

A dieta de lactação foi formulada para conter 5,4 Mcal de EM e 319 g de PB/dia, de acordo com o recomendado pelo NRC (1985) para ovelhas com 60 kg de peso vivo, amamentando um borrego, para um consumo de 2300 g de MS/animal/dia ou 3,8% do peso vivo. Esta dieta foi fornecida à vontade, com sobras de 10%, durante os primeiros 42 dias de lactação para todas as ovelhas lactantes, submetidas aos diferentes tratamentos durante o terço final da gestação.

Todas as rações foram formuladas com base nas estimativas de composição dos ingredientes, disponíveis na literatura. Foram compostas de feno de tifton, farelo de milho, farelo de soja, palma forrageira, núcleo mineral e água à vontade. As rações foram fornecidas em dois períodos, às 7:00 e 16:00 horas, havendo pesagens diárias do fornecido e das sobras.

As composições percentuais das dietas experimentais e seus teores com base na matéria seca se encontram na Tabela 1.

Tabela 1. Composição percentual das dietas experimentais (% de matéria seca) e seus teores de médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e energia metabolizável

Parâmetro	Tratamentos				Lactação
	T1 (4,0 Mcal)	T2 (3,4 Mcal)	T3 (2,8 Mcal)	T4 (2,2 Mcal)	
Palma forrageira	40,00	40,00	35,00	35,00	22,00
Feno de Tifton	21,00	21,00	23,50	23,60	43,00
Farelo de milho	24,00	19,20	15,20	4,30	10,00
Farelo de soja	13,00	17,80	24,30	35,10	23,00
Núcleo mineral	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Calcário	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
MS (%)	21,40	21,40	23,60	23,60	30,24
PB (% na MS)	11,61	13,60	16,49	20,97	16,24
FDN (% na MS)	32,76	32,90	33,42	33,81	41,90
EM (Mcal/kg da MS)	2,36	2,35	2,36	2,35	2,28

As ovelhas e suas crias foram alojadas em baias individuais (2x3 m) em fileira dupla, divididas por corredor medindo 1,20 m de largura, em piso de chão batido, no sentido leste-oeste, com cobertura de telha e cortina de lona plástica por toda extensão lateral para que fosse possível controlar umidade, temperatura e ventos, importantes no manejo das crias. Como comedouros e bebedouros foram utilizados baldes plásticos acoplados na divisória do corredor, pelo lado de fora das baias.

Foi realizada pesagem das ovelhas imediatamente após o parto e semanalmente durante toda a fase experimental, antes do fornecimento da alimentação matinal. As crias foram pesadas imediatamente após o nascimento e a cada sete dias até 42 dias de idade.

O controle leiteiro foi realizado a cada sete dias a partir do 4^o dia após o parto, através da pesagem do leite produzido durante o período de 3 horas, ordenhado após duas aplicações de 2 UI de ocitocina, sendo desprezado o leite ordenhado após a primeira aplicação (DONEY et. al. 1979). O leite ordenhado após a segunda aplicação, foi considerado como sendo a produção do período de 3 horas, que multiplicado por 8 indicou a produção de 24 horas.

As amostras de leite foram analisadas para determinação da porcentagem de gordura (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985), proteína, (AOAC,

1998), lactose (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 1985) e extrato sólido total (AOAC, 1998).

As análises foram realizadas no Laboratório de Análise de Leite da Universidade Federal da Paraíba (João Pessoa-PB), de outubro a dezembro de 2004.

Foram coletadas, semanalmente, as sobras da ração fornecida (10% do total rejeitado) e congeladas. Posteriormente, foram formadas amostras compostas para realização da análise bromatológica. As rações também foram amostradas com a mesma finalidade.

As amostras compostas das rações e sobras foram secas em estufa com ventilação forçada a 65°C e moídas em moinho para determinação da matéria seca (MS). Foram determinadas ainda, proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), segundo metodologia descrita por SILVA e QUEIROZ (2002), no Laboratório de Nutrição da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Recife-PE), em julho de 2004.

O consumo total de matéria seca foi determinado pelo controle diário do alimento fornecido e do material rejeitado.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado no esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo nas parcelas as rações (fatorial) e nas subparcelas os períodos em semanas.

O consumo de matéria seca, a variação de peso, a produção e a composição do leite foram analisados através de análises de variância e de regressões.

As análises estatísticas foram processadas, utilizando-se o programa SAS (1996), de acordo com o seguinte modelo:

$Y_{ij} = \mu + T_i + P_j + (T_i \times P_j) + e_{ij}$, em que:

Y_{ij} = valor observado para cada característica analisada;

μ = média geral;

T_i = efeito dos tratamentos;

P_j = efeito dos períodos;

$T_i \times P_j$ = efeito da interação T x P;

e_{ij} = erro aleatório;

Resultados e Discussão

O consumo de matéria seca (MS) apresentou comportamento quadrático ($P < 0,01$), com variação crescente da 1^a (1,32 kg ou 2,33% do peso vivo (PV)) até a 4^a semana (1,99 kg ou 3,52% do PV) e redução da 5^a (1,99 kg ou 3,50% do PV) até 6^a semana de lactação (1,89 kg ou 3,37% do PV) (Tabelas 2 e 7). Não houve efeito significativo da restrição energética sofrida pelas as ovelhas durante o terço final da gestação sobre o consumo durante as seis semanas de lactação, obtendo-se um valor médio para todos os tratamentos de 1,82 kg/dia ou 3,21% do PV. Na Tabela 7 encontram-se as equações obtidas nas análises de regressão.

Como se pode observar na Tabela 2, durante a fase de lactação em nenhum dos tratamentos utilizados ocorreu ingestão de MS (2,3 kg de MS/dia ou 3,8% do PV), compatível com os requerimentos de energia (5,4 Mcal EM/dia) de acordo com as recomendações do NRC (1985) para uma ovelha de 60 kg durante as primeiras 6-8 semanas de lactação.

Tabela 2. Consumo de médio de matéria seca entre a primeira e a sexta semana após o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação

Parâmetro	Tratamentos								Média	
	T1 (4,0 Mcal)		T2 (3,4 Mcal)		T3 (2,8 Mcal)		T4 (2,2 Mcal)			
Semanas	em kg/dia e em % peso vivo (PV)									
1 ^a	1,15	1,89	1,37	2,48	1,43	2,64	1,37	2,47	1,32	2,33
2 ^a	1,92	3,25	1,83	3,24	1,94	3,55	1,65	3,01	1,85	3,28
3 ^a	1,91	3,15	1,75	3,06	1,91	3,42	1,96	3,60	1,88	3,28
4 ^a	2,00	3,36	1,96	3,51	2,04	3,65	1,94	3,62	1,99	3,52
5 ^a	2,01	3,37	1,99	3,54	2,02	3,60	1,93	3,56	1,99	3,50
6 ^a	1,98	3,36	1,89	3,50	1,72	3,07	1,98	3,62	1,89	3,37
Média	1,83	3,07	1,80	3,22	1,84	3,32	1,80	3,31	1,82	3,21
Total (kg)	76,82		75,44		77,42		75,75		76,42	

Mesmo não tendo havido diferença significativa entre tratamentos no que se refere ao consumo de MS durante o período experimental, pode-se observar na Tabela 2, que na 1^a semana de lactação o consumo foi

expressivamente maior para as ovelhas submetidas aos tratamentos T2 (2,48% do PV), T3 (2,64% do PV) e T4 (2,47% do PV) do que o consumo das ovelhas submetidas ao tratamento T1 (1,89% do PV).

Este comportamento se deve, provavelmente, a mecanismo compensatório em função das restrições impostas às ovelhas sobre os consumos de energia durante o terço final de gestação de acordo com os tratamentos estabelecidos.

Tem sido demonstrado em várias espécies que alterações no peso e ingestão voluntária de alimentos estão estreitamente correlacionadas. WEIGLE (1994) relata que os animais tendem a retornar ao peso corporal normal após um período de super ou subalimentação. SIBBALD (1997) encontrou uma relação inversa entre ingestão voluntária de alimentos e condição corporal após a parição. SIBBALD e RHIND (1997) concluíram que este efeito deve ser mediado por um sinal “feedback” (concentrações de insulina plasmática sobre o cérebro).

O efeito quadrático observado no consumo de matéria seca durante a lactação em função do período, se deve, provavelmente, ao aumento da demanda por nutrientes, que ocorre em torno do pico de lactação, o qual normalmente ocorre em torno da 2ª e a 3ª semana de lactação. BOCQUIER et al. (1987) encontraram que a ingestão de matéria seca aumenta rapidamente durante as primeiras duas semanas após a parição e alcança os valores máximos durante a 5ª e 6ª semanas.

SORMUNEN-CRISTIAN et al. (1997) constataram que a perda de peso não pode ser evitada em ovelhas com alta produção porque a ingestão de matéria seca durante o início da lactação é insuficiente para atender os altos requerimentos de energia para lactação.

A variação no peso corporal das ovelhas, durante a lactação, não sofreu influência ($P > 0,05$) dos tratamentos utilizados durante a gestação nem do período estudado, indicando que o consumo de MS durante o período de lactação foi suficiente para atender elevada demanda de nutrientes decorrente desta fase, sem que houvesse necessidade de perda de tecido corporal para compensar à suposta deficiência de ingestão de energia durante a gestação (Tabela 3).

Tabela 3. Variação de peso entre a primeira e a sexta semana após o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação

	Tratamentos										
	T1 (4,0 Mcal)		T2 (3,4 Mcal)		T3 (2,8 Mcal)		T4 (2,2 Mcal)		Média		
Parâmetros	Variação de peso (em kg/semana) e (em kg ^{0,75} /semana)										
Semanas											
1 ^a	-2,12	-0,57	1,03	0,28	0,60	0,17	-0,53	-0,15	-0,43	-0,09	
2 ^a	1,58	0,43	0,80	0,22	1,18	0,32	0,43	0,13	1,27	0,29	
3 ^a	-1,02	-0,28	-1,38	-0,38	-0,20	-0,05	-0,80	-0,22	-1,00	-0,24	
4 ^a	-0,02	-0,01	0,20	0,05	0,25	0,07	0,07	0,02	0,19	0,03	
5 ^a	-0,86	-0,23	-2,05	-0,56	0,00	0,00	0,57	0,15	-0,55	-0,18	
6 ^a	0,26	0,07	1,08	0,29	-0,18	-0,05	-0,17	-0,04	0,20	0,07	
Médias	-0,36	-0,10	-0,05	-0,02	0,28	0,08	-0,07	-0,02	-0,05	-0,02	
Total	-2,18	-0,59	-0,32	-0,09	1,65	0,46	-0,43	-0,12	-0,28	-0,11	

As variações de peso durante o período de 42 dias se deram entre -2,18 kg/semana para as ovelhas alimentadas durante a gestação de acordo com o recomendado pelo NRC (1985) (4,0 de EM Mcal/dia) e de 1,65 kg/semana para as ovelhas alimentadas durante a gestação com apenas 70% do recomendado pelo NRC (1985) (2,8 de EM Mcal/dia), ou seja, a perda máxima apresentada foi menor que 4% do peso pós-parto. A perda de peso das ovelhas que consumiram maior quantidade de EM durante o terço final de gestação pode ser justificada pelo alto custo metabólico necessário à manutenção de elevada reserva energética corporal (McNAMARA E HOUSTON, 1990).

Conforme pode ser observado na Tabela 4, as ovelhas submetidas aos tratamentos T3 e T4 apresentaram variação corporal positiva e praticamente nula, respectivamente, durante o período de lactação, isto se deve, provavelmente, ao alto consumo de MS durante este período, compensando a restrição sofrida no terço final da gestação.

Os resultados da nossa pesquisa estão de acordo com PEART (1967), o qual constatou que as ovelhas não necessitam perder peso quando apresentam adequados níveis de ingestão na gestação e lactação. Portanto, pode-se considerar que a alimentação foi suficiente durante a gestação e a lactação, mesmo para as ovelhas submetidas ao nível de maior restrição energética.

Tabela 4. Peso médio aos 100 dias de prenhez (P100), peso médio no pré-parto (PPRE), peso médio no pós-parto (PPOS), peso médio aos 42 dias de lactação (42LAC), ganho de peso durante a gestação (GPG), perda de peso imediatamente após o parto (PPP) e variação de peso durante a lactação (VPL) de ovelhas da raça Santa Inês em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação

Parâmetros	Tratamentos			
	T1 (4,0 Mcal)	T2 (3,4 Mcal)	T3 (2,8 Mcal)	T4 (2,2 Mcal)
	Peso em kg			
P100	57,38	54,90	50,30	53,43
PPRE	68,24	64,35	60,82	60,65
PPOS	61,04	55,15	54,32	54,07
42LAC	58,86	54,82	55,97	54,50
GPG	10,86	9,45	10,52	7,22
PPP	-7,20	-9,20	-6,50	-6,58
VPL	-2,18	-0,33	1,65	0,43

Para SORMUNEN-CRISTIAN et al. (1997) os altos requerimentos de energia para lactação são determinados pelo balanço entre o requerimento líquido para manutenção e produção de leite e variações na reserva corpórea, pois o excesso de energia líquida é estocado e a deficiência causa mobilização de reserva corporal.

SORMUNEN-CRISTIAN e JAUHAINEN (2001) avaliaram três rações experimentais constituídas de forragem “ad libitum” (feno ou silagem ou feno e silagem) acrescido de 400 g de concentrado e verificaram que ovelhas Landrace, com ingestão de 1,27, 1,30 e 1,26 kg de MS/dia durante os últimos dois meses de gestação, apresentaram, respectivamente, durante as seis primeiras semanas de lactação, os consumos médios de MS de 2,16, 2,18 e 2,00 kg, com perda de peso corporal médio de 8, 6 e 2,0%.

Já, SORMUNEN-CRISTIAN et al. (1997) verificaram que ovelhas Landrace Filandesa amamentando um borrego, submetidas a três níveis de alimentação, de acordo com as recomendações do MAFF (1975), 10% acima e 10% abaixo, apresentaram perda média de peso vivo de 1,9, 4,0 e 2,3 kg, respectivamente. A produção média de leite foi de 2,48 kg durante as primeiras 8 semanas de lactação.

BRAND e FRANCK (2000) na África do Sul avaliaram a influência do genótipo de ovelhas Merino tipo carne e Merino tipo lã, alimentadas de acordo com o NRC (1985) durante o terço final de gestação e lactação, sobre a perda de peso e produção de leite durante os primeiros 42 dias de lactação. Segundo estes autores, a alteração no peso vivo (PV), durante os primeiros 42 dias de lactação, foi de -7,3 kg (8,3% do PV), para ovelhas Merino tipo carne e -1,8 kg (1,1% do PV), para Merino tipo lã, eles creditaram a maior perda de peso das ovelhas tipo carne a maior produção de leite (2,33 kg/dia), durante os primeiros 17 dias lactação, comparado a produção de leite (1,84 kg/dia) das ovelhas Merino tipo lã. As ovelhas tipo carne foram as que apresentaram maiores alterações no peso vivo e produção de leite em função dos níveis nutricionais (50, 75, 100, 125 e 150% das recomendações do NRC (1985)) a que foram submetidas.

O NRC (1985) sugere uma perda de peso vivo de 2,3% para ovelhas amamentando apenas um cordeiro.

Nas Ilhas Virgens, GODFREY e DODSON (2003) verificaram que ovelhas das raças St. Croix White e Blackbelly Barbados suplementadas entre 14 dias pré-parto e 21 dias pós-parto, perderam menos peso pós parto e produziram mais leite do que ovelhas alimentadas apenas a pasto.

IRSHAID et al. (2003) verificaram que ovelhas Awassi com produção média de 0,314 kg/leite/dia, durante o final da lactação, alimentadas de acordo com o NRC (1985), apresentaram ganho de peso de 1,4 kg.

Ou seja, quando a ovelha possui um potencial de produção maior do que o suprimento de nutrientes, deverá ocorrer uma perda de peso em decorrência da mobilização de gordura para suprir a suposta demanda energética devido à ingestão insuficiente de energia. Kilkenny (1977) citado por SORMUNEN-CRISTIAN e JAUHAINEN (2001) concluiu que em ovelhas, o efeito da perda de 5% do peso vivo sobre a produção de leite é irrelevante, enquanto que uma perda de 10% causa uma redução de 10-15% na produção.

Neste trabalho, a produção de leite não sofreu efeito da restrição energética a que as ovelhas foram submetidas durante o terço final da gestação, nem do período avaliado, tendo, no entanto, sido observada interação entre período e tratamentos ($P < 0,01$).

Como ocorreu máxima ingestão de nutrientes sem que tivesse ocorrido uma redução dos pesos corporais das ovelhas, podemos considerar que, em condições de otimização do manejo alimentar, a produção de leite em ovelhas Santa Inês situa-se em torno de 82,62 g/kg^{0,75}.

A alimentação fornecida às ovelhas durante o terço final da lactação com apenas 55% do requerimento de energia recomendado pelo NRC (1985) foi suficiente para garantir o mesmo volume de leite produzido pelas ovelhas alimentadas com a dieta de acordo com o recomendado pelo NRC (1985). Isso sem que tenha havido perda de peso corporal durante o início da lactação, desde que na lactação seja oferecida uma dieta adequada.

Durante a 2ª semana de lactação ocorreu uma produção média de 1,92 kg/dia, enquanto que na 1ª e 3ª semanas as produções médias foram, respectivamente, 1,64 e 1,72 kg (Tabela 5).

Mesmo não tendo sido detectado estatisticamente, uma maior produção de leite pelas ovelhas durante a 2ª semana, configurando uma curva de regressão quadrática, pode-se dizer que pico de lactação ocorreu nesta semana, com produção média de 1,92 kg/dia .

Tabela 5. Produção de leite entre a primeira e a sexta semana após o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação

Parâmetros	Tratamentos								Média	
	T1 (4,0 Mcal)		T2 (3,4 Mcal)		T3 (2,8 Mcal)		T4 (2,2 Mcal)			
Semanas	Produção de leite (em kg/dia) e (em g/kg ^{0,75} / dia)									
1ª	1,64	75,11	1,68	82,89	1,58	78,49	1,64	81,52	1,64	79,10
2ª	1,78	83,66	1,98	96,89	1,98	97,78	1,99	98,69	1,92	93,32
3ª	1,79	82,39	1,70	82,29	1,67	81,27	1,67	83,05	1,72	82,21
4ª	1,65	76,94	1,67	82,38	1,66	81,17	1,50	75,37	1,63	79,06
5ª	1,82	84,97	1,78	87,55	1,74	84,99	1,44	72,45	1,72	83,27
6ª	1,79	84,25	1,74	88,21	1,41	68,86	1,41	70,31	1,61	78,78
Média	1,75	81,22	1,76	86,70	1,67	82,09	1,61	80,23	1,71	82,62
Total (kg)	73,36		73,85		70,28		67,48		71,61	

Segundo BENCINI e PULINA (1997), o pico da lactação ocorre entre a terceira e a quinta semana de lactação. Na pesquisa realizada por BOUJENANE e LAIRINI (1992), as raças Sardi, D'man e seus cruzamentos

apresentaram o pico de produção na primeira semana de lactação. KARIM et al. (2001), em estudo conduzido no semi-árido da Índia, com ovelhas da raça Malpura, obtiveram produção de leite de 496 g/dia (41,7 kg em 84 dias) e observaram que o pico de produção de leite ocorreu na 2ª e 3ª semanas de lactação, seguido de gradual declínio até a 12ª semana.

Já HASSAN (1995), demonstrou em seu trabalho que o pico de lactação para raças de alta produção leiteira pode ocorrer mais tarde, em torno da sétima semana após o parto.

Depois do pico, o declínio da lactação pode ocorrer mais ou menos rapidamente, em função do genótipo ou do potencial individual para a produção de leite (PEETERS, et al., 1992; SAKUL e BOYLAN, 1992; BENCINI e PULINA, 1997; IZADIFARD e ZAMIRI, 1997).

Para ovelhas que permanecem com as crias, o declínio na curva de lactação também pode ser explicado pela redução na intensidade de sucção pelos cordeiros, devido ao comportamento da mãe em restringir a amamentação. Também, a maior ingestão de alimento sólido, por parte dos cordeiros, diminui a necessidade do consumo de leite (PEETERS et al., 1992).

O aumento na produção de leite na 2ª semana de lactação, encontrado neste experimento, explica o comportamento quadrático apresentado pelos consumos de MS, com aumento nos consumos até a 4ª semana, sequenciando o pico de lactação durante a 2ª semana, em torno da qual teria havido maior mobilização das reservas teciduais. Esta maior mobilização das reservas teciduais teria, por sua vez, ocorrido em função do menor consumo de MS durante a primeira semana, seguido por uma maior produção de leite durante a segunda semana de lactação.

Os valores para a produção de leite de ovelhas podem sofrer influência de outros fatores. Por exemplo, MARQUES (2003), trabalhando com ovelhas mestiças Ile de France e Ideal, encontrou a produção de leite média diária de 1,31 e 1,45 kg, para parto simples e duplo, respectivamente, porém afirma que em razão do método de controle leiteiro utilizado, através da aplicação de ocitocina (DONEY et al., 1979), deve ter superestimado a produção de leite.

Porém, SILVA SOBRINHO et al. (1997) utilizando 30 ovelhas Manchegas, com peso vivo médio de 72 kg, alimentadas de acordo com o INRA (1978), obtiveram a produção média diária de leite na 1ª fase (1ª a 4ª

semana), utilizando a técnica de dupla pesagem, de 1,58 e 3,23 kg/dia para ovelhas de parto simples e duplo, respectivamente, e com o método da ocitocina, conforme DONEY et al. (1979), de 1,54 e 2,52 kg/dia. Na 2ª fase (5ª a 8ª semana), utilizando o método de dupla pesagem obtiveram as produções de 1,10 e 1,58 kg/dia para ovelhas de parto simples e duplo, respectivamente, enquanto que com o método da ocitocina, as produções médias verificadas foram de 1,30 kg/dia, em ovelhas de parto simples e 1,65 kg/dia, em ovelhas de parto duplo. Fica demonstrado, portanto, que nas primeiras semanas de lactação o efeito da sucção de dois borregos sobre a liberação fisiológica de ocitocina pode proporcionar a ordenha de uma maior quantidade de leite do que a utilização do método de aplicação de ocitocina. Enquanto que entre a 5ª e 8ª semana, em ovelhas de parto simples o efeito da aplicação de ocitocina proporcionou uma maior quantidade de leite ordenhado do que os efeitos da ocitocina liberada fisiologicamente, em decorrência da sucção de um borrego.

Já o efeito sistêmico da aplicação da ocitocina sobre a produção de leite foi demonstrado por ZAMIRI et al. (2001), que utilizando em um grupo de ovelhas Mehraban, a aplicação diária de ocitocina a partir do 15º dia de lactação, verificaram que durante o período de amamentação, as ovelhas tratadas com ocitocina produziram 1,25 vezes mais leite do que o grupo controle e após o desmame, elas produziram 3,9 vezes mais leite do que o grupo controle.

Não apenas a produção, mas também a composição de leite de ovelhas sofre influência da disponibilidade de alimentos e de alterações metabólicas relacionadas ao clima e estágio de lactação (HASSAN, 1995; SEVI et al., 1999).

Há uma correlação negativa entre a produção e a concentração de gordura e proteína do leite. Esta relação é válida entre as raças de alta e baixa produção, bem como entre animais de maior ou menor produção de leite em um rebanho, e, em um mesmo animal, durante os diferentes estágios de lactação (BENCINI e PULINA, 1997).

No experimento realizado por HASSAN (1995), à medida que a produção diminuiu ao longo da lactação, os teores de gordura e sólidos totais aumentaram.

Nesta pesquisa encontramos uma relação linear decrescente em função do período estudado, para os teores de proteína (6,45, 5,16 e 5,02%), extrato sólido total (22,13, 18,85 e 18,17%) e gordura (9,54, 7,17 e 7,40%), enquanto que a lactose foi influenciada de forma linear crescente ($P < 0,01$) pelo período, apresentando teores de 3,87, 4,58 e 4,85% (Tabelas 6 e 7).

Tabela 6. Composição do leite de ovelhas da raça Santa Inês aos 4^o, 25^o e 39^o dias de lactação de acordo a restrição de energia metabolizável na ração de gestação

Parâmetros	Tratamentos								Média	
	T1 (4,0 Mcal)		T2 (3,4 Mcal)		T3 (2,8 Mcal)		T4 (2,2 Mcal)			
Datas	Lactose (em %) e Extrato sólido total									
4	3,44	24,07	4,19	22,12	3,93	21,91	4,07	19,23	3,87	22,13
25	4,61	19,02	4,49	18,46	4,55	19,55	4,71	18,15	4,58	18,85
39	4,64	18,68	4,95	17,98	4,99	17,83	4,88	18,02	4,85	18,17
Média	4,23	20,59	4,54	19,52	4,49	19,76	4,55	18,47	4,43	19,72
Datas	Proteína (em %) e Gordura (em %)									
4	7,10	10,94	5,77	9,41	6,82	10,56	5,80	6,30	6,45	9,59
25	5,17	5,86	4,98	8,05	5,42	7,58	5,04	7,63	5,16	7,17
39	4,95	7,24	4,97	6,93	5,06	8,43	5,15	6,93	5,02	7,40
Média	5,74	8,01	5,24	8,13	5,76	8,85	5,33	6,96	5,54	8,05

A lactose é o principal componente osmoticamente ativo do leite, seu conteúdo permanece substancialmente constante em animais saudáveis, enquanto em animais com mastite (mesmo mastite sub-clínica), a síntese de lactose diminui e a lactose é parcialmente substituída como um componente osmótico no leite por outros elementos, primariamente por cloretos (KALANTZOPOULOS, 1994).

O progressivo enfraquecimento dos mecanismos homeorréticos envolvidos na galactopoiese quando a lactação progride, provavelmente leva a uma queda no volume de leite produzido e, conseqüentemente a um aumento nos conteúdos de gordura e proteína (SEVI et al., 2004).

Quando estes componentes do leite não aumentam durante o final da lactação, provavelmente deve-se à progressiva exaustão do estoque de reservas corporais (SEVI et al., 2001). A notável redução de conteúdo de

proteína no leite no final da lactação pode ser interpretada como o resultado de uma piora nas condições de saúde do úbere também na luz dos níveis de gordura e lactose (SEVI et al., 1999).

Embora não tenha sido encontrado, estatisticamente, efeito de tratamentos sobre os teores de gordura do leite, comparando-se o teor de gordura referente ao 4º dia pós-parto, de 6,30%, para as ovelhas submetidas ao tratamento 4, com dieta contendo 2,2 Mcal de EM/dia, durante o terço final da gestação, com os teores de gordura de 10,94, 9,41 e 10,56% obtidos das amostras de leite de ovelhas submetidas aos tratamentos contendo 4,0 (T1), 3,4 (T2) e 2,8 Mcal de EM/dia (T3), respectivamente, pode-se considerar que as ovelhas alimentadas durante o período de gestação com apenas 2,2 Mcal de EM/dia mobilizaram uma menor quantidade de gordura a ser drenada pelo leite durante o período imediatamente posterior ao parto.

SEVI et al. (2004) encontraram no início, meio e final da lactação de ovelhas paridas no outono os valores de 7,23, 7,11 e 6,44% para gordura, 5,55, 5,84 e 4,78% para proteína e 5,21, 4,70 e 4,32% para lactose, respectivamente, enquanto que para as ovelhas paridas no inverno, os valores encontrados no início, meio e final da lactação foram de 6,35, 6,89 e 6,90% para gordura, 4,86, 5,25 e 5,33% para proteína e 4,28, 4,22 e 3,83% para lactose. Observa-se que os valores de gordura e proteína diminuem no outono e aumentam no inverno à medida que a lactação avança. As ovelhas que pariram no outono apresentaram um conteúdo de gordura mais alto do que as ovelhas paridas no inverno. O conteúdo de gordura do leite aumentou progressivamente com o avançar da lactação nas ovelhas que pariram no Inverno, provavelmente devido ao fato da dieta das ovelhas basear-se em feno, durante os meses de inverno. A dieta rica em fibra aumenta o conteúdo de gordura no leite (KAUFMANN e HAGEMEISTER, 1987).

MARQUES (2000) estudando a composição do leite de ovelhas Ile de France x Ideal, durante as 1ª e 4ª semanas, encontrou teores de gordura e proteína de 7,13 e 4,07%, respectivamente, e durante as 5ª e 8ª semanas, de 7,70 e 4,64%, respectivamente. Enquanto, SILVA SOBRINHO et al. (1997) encontrou para a composição média do leite de ovelhas da raça Manchegas (8 semanas de produção), os valores de 8,59% de gordura, 4,51% de proteína, 5,18% de lactose e 19,30% de extrato sólido total.

Tabela 7. Equações de regressão do ganho de peso, consumo de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB) e fibra em detergente neutro (CFDN), variação no peso (VP), produção de leite (PL) e composição do leite: lactose (LAC), proteína (PROT), gordura (GOR) e extrato sólido total (EST) de ovelhas em lactação em função da restrição de energia metabolizável utilizados na ração de gestação de ovelhas e dos períodos avaliados

Parâmetros	Equação	P>F	R2	CV
CMS ¹	$Y = 0,95 + 0,49P - 0,06P^2$	P**	80	21,10
CMS ²	$Y = 1,73 + 0,84P - 0,10P^2$	P**	74	18,12
VP ³	NS	-	-	-
VP ⁴	NS	-	-	-
PL ⁵	$Y = 1643,10 + 57,42T + 8,34P - 5,02T*P$	I**	41	13,70
PL ⁶	$Y = 74,39 + 4,90T + 0,47P - 0,26T*P$	I**	32	12,88
LAC ⁸	$Y = 3,82 + 0,03P$	P**	81	10,23
PROT ⁷	$Y = 6,42 - 0,04P$	P**	66	16,87
GOR ⁷	$Y = 9,31 - 0,06P$	P*	30	32,40
EST ⁷	$Y = 22,05 - 0,11P$	P**	66	17,77

¹ kg/dia

⁵ kg/dia

² % PV/dia

⁶ kg^{0,75}/dia

³ kg/semana

⁷ %

⁴ kg^{0,75}/semana

NS = (P>0,05); * = (P<0,05); ** = (P<0,01);

T= tratamentos; P=período; I=interação entre T e P;

Conclusões

A ingestão diária de 2,2 Mcal/dia de energia metabolizável durante o terço final de gestação foi suficiente para garantir que durante os primeiros 42 dias de lactação não ocorresse comprometimento do potencial de produção de leite, nem houvesse perda de peso, indicando também, que com este nível de consumo de energia durante o terço final de gestação é possível se obter condição corporal adequada ao empreendimento de uma nova gestação.

Referências Bibliográficas

AOAC – Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. 16 ed., 4 rev., v.2, 1998.

BENCINI, R. e PULINA, G. The quality of sheep milk: a Review. **Wool Technology and Sheep Breeding**, v.45, p.182-220, 1997.

BOCQUIER, F., THERIEZ, M., BRELURUT, A. The voluntary hay intake by ewes during the first weeks of lactation. **Animal Production**, v.44, p.387-394, 1987.

BOUJENANE, I. e LAIRINI, K. Genetic and environmental effects on milk production and fat percentage in D'man and Sardi ewes and their crosses. **Small Ruminant Research**, v.8, p.207-215, 1992.

BRAND, T.S. e FRANCK, F. Production responses of two genetics different types of Merino sheep subjected to different nutritional levels. **Small Ruminant Research**, v.37, p.85-91, 2000.

CHILLIARD, Y. Metabolic adaptations and nutrient partitioning in the lactating animal. In: **Biology of Lactation** (J.Martinet, L.M.Houdebine, H.H.Head, editors). Paris: INRA Ed. p.503-552, 1999.

CHILLIARD, Y. Variations quantitatives et métabolisme des lipides dans les tissus adipeux et le foie au cours du cycle gestation-lactation. **Reproduction Nutrition Development**, v.26, p.1057-1103, 1986.

CHILLIARD, Y., FERLAY, A., FALCONIER, Y., BONNET, M. ROUEL, J. BOCQUIER, F. Adipose tissue metabolism and its role in adaptations to under nutrition in ruminants. **Proceedings of the Nutrition Society**, v.59, p.127-134, 2000.

COOP, I.E. Effect of flushing on reproductive performance of ewes. **Journal Agricultural Science**, v.67, p.305-312, 1966.

DONEY, J.M., PEART, J. N., SMITH, W. F. A consideration of the techniques for estimation of milk yield by suckled sheep and comparison of estimates obtained by two methods in relation to the effect of breed, level of production and stage of lactation. **Journal of Agriculture Science**, v.92, p.123-132, 1979.

FRIGGENS, N.C. Body lipid reserves and the reproductive cycle: towards a better understanding. **Livestock Production Science**. v.83, p.219-236. 2003.

GODFREY, R.W. e DODSON, R.E. Effect of supplemental nutrition around lambing on hair sheep ewes and lambs during the dry and wet seasons in the U. S. Virgin Islands. **Journal Animal Science**, v.81, p.587-593, 2003.

HASSAN, H.A. Effects of crossing and environmental factors on production and some constituents of milk in Ossimi and Saidi sheep and their crosses with Chios. **Small Ruminant Research**, v.18, p.165-172, 1995.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3^a ed. São Paulo, v.1., 1985, 533p.

IRSHAID, R.H., HARB, M.Y., TITI, H.H. Replacing soybean meal with sunflower seed meal in the ration of Awassi ewes and lambs. **Small Ruminant Research**. v.50, p.109-116, 2003.

IZADIFARD, J. e ZAMIRI, M.J. Lactation performance of two Iranian fat-tailed sheep breeds. **Small Ruminant Research**, v.24, p.69-76, 1997.

KALANTZOPOULOS, G. Influence of somatic cells on milk and dairy products quality. *In: Proceedings of the International Symposium on Somatic Cells and Milk of Small Ruminants*. Bella, September, p.281-290, 1994.

KARIM, S.A., SANTRA, A., SHARMA, V.K. Pre-weaning growth response of lambs fed creep mixtures with varying levels of energy and protein. **Small Ruminant Research**, v.39, p.137-144, 2001.

KAUFMANN, W. e HAGEMEISTER, H. **Composition of milk**. In: Gravert, H.O. (Ed.), Dairy-Cattle Production. Elsevier, Amsterdam, p.107-171. 1987.

MARQUES, C.A.T. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros criados com acesso a comedouros seletivos (creep feeding) e terminados em confinamento**. Jaboticabal, SP:UNESP, 2003. 68 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2003.

McNAMARA, J.M. e HOUSTON, A.I. The value of fat reserves and the tradeoff between starvation and predation. **Acta Biother**. v.38, p.37-61, 1990.

McNAMARA, S., MURPHY, J.J., RATH, M., O'MARA, F.P. Effects of different transition diets on energy balance, blood metabolites and reproductive performance in dairy cows. **Livestock Production Science**. v.84, p.195-206, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6th ed. Washington, DC, USA, 1985. 99 p.

OFTEDAL, O.T. Use maternal reserves as a lactation strategy in large mammal. **Proceeding of the Nutrition Society**. v.59, p.99-106, 2000.

PALMQUIST, D.L. e BEAULIEU, A.D. Feed and animal factors influencing milk fat composition. **Journal Dairy Science**. v.76, p.1753-1771, 1993.

PEART, J.N. The effect of different level of nutrition during late pregnancy on the subsequent milk production of Blackface ewes and on growth of their lambs. **Journal Agricultural Science**., v.68, p.365-371, 1967.

PEETERS, R., BUYS, N., ROBIJNS, L., VANMONTFORT, D., ISTERDAEL, J.V. Milk yield and milk composition of Flemish Milk sheep, Suffolk and Texel ewes and their crossbreds. **Small Ruminant Research**, v.7, p.279-288, 1992.

SAKUL, H. e BOYLAN, W.J. Evaluation of U. S. sheep breeds for milk production and milk composition. **Small Ruminant Research**, v.7, p.195-201, 1992.

SAS® 1996.: **User's Guide Statistics**, Version 6.12. SAS Inst., Inc., Cary, NC.

SCHINGOETHE, D.J., BYERS, F.M., SCHELLING, G.T. Necesidades nutritivas durante periodos criticos del ciclo vital. In: CHURCH, D. C. **El ruminante. Fisiología digestiva y nutrición**. Zaragoza: España, Acibia, p.483-514, 1993.

SEVI, A., ALBENZIO, M., MARINO, R., SANTILLO, A., MUSCIO, A. Effects of lambing season and stage of lactation on ewe milk quality. **Small Ruminant Research**, v.51, p.251-259, 2004.

SEVI, A., ALBENZIO, M., TAIBI, L., DANTONE, D., MASSA, S. Changes of somatic cell count through lactation and their effects on nutritional renneting and bacteriological characteristics of ewe's milk. **Advances Food Science**. v.21, p.122-127. 1999.

SEVI, A., ANNICCHIARICO, G., ALBENZIO, M., TAIBI, L., MUSCIO, A., DELL'AQUILA, S. Effect of solar radiation and feeding time on behavior, immune responses and production of lactating ewes under high ambient temperature. **Journal Dairy Science**. v.84, p.629-640, 2001.

SIBBALD, A.M. The effect of body condition on the feeding behavior of sheep with different times of access to food. **Animal Science**, v.64, p.239-246, 1997.

SIBBALD, A.M. e RHIND, S.M. The effect of previous body condition on appetite and associated insulin profiles in sheep. **Animal Science**, v.64, p.247-252, 1997.

SILVA SOBRINHO, A.G., VERA Y VEGA, A., GARZÓN SIGLER, A.I. Producción y composición química de la leche mediante dos métodos de estimación em ovejas Manchegas com partos simple y doble. **Avances en alimentación y mejora animal**, v.37, n.1, p.7-11, 1997.

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3º ed. Viçosa, MG:UFV, Imprensa Universitária, 235p, 2002.

SORMUNEN-CRISTIAN, R e L. JAUHAINEN. Comparison of hay and silage for pregnant and lactating Finnish Landrace ewes. **Small Ruminant Research**. v.39. p.47-57, 2001.

SORMUNEN-CRISTIAN, R., KETOJA, E., HEPOLA, H. Sufficiency of the energy and protein standards for lactation of adult multiparous Finnish Landrace ewes. **Small Ruminant Research**. v.26, p.223-237, 1997.

WEIGLE, D.S., Appetite and the regulation of body composition. **FASEB Journal**, v.8, p.302-310, 1994.

ZAMIRI, M.J., QOTBI, J., IZADIFARD, J. Effect of daily oxytocin injection on milk yield and lactation length in sheep. **Small Ruminant Research**, v.40, p.179-185, 2001.

CAPITULO III

Efeito da restrição de energia na dieta durante o terço final da gestação sobre o consumo e o ganho de peso corporal de crias de ovelhas da raça Santa Inês durante os primeiros 42 dias de idade

RESUMO

Para avaliar os efeitos da restrição de energia na dieta de ovelhas no terço final de gestação sobre o desempenho de borregos, 40 ovelhas foram distribuídas ao acaso entre os tratamentos: T1= 4,0 Mcal de EM/dia (NRC, 1985), T2= 3,4 Mcal de EM/dia (15% de restrição), T3= 2,8 Mcal de EM/dia (30% de restrição) e T4= 2,2 Mcal de EM/dia (45% de restrição). Os animais foram alojados em baias individuais e receberam as dietas experimentais a partir do 100º dia de gestação até a parição, então, foi oferecida uma ração única para atender requerimentos nutricionais de lactação. Após o parto os borregos permaneceram com as mães, até 15 dias de idade, passado este período, foram confinados em baias individuais, onde permaneciam durante o dia, separados das mães, recebendo ração completa e à noite retornavam à baia das mães, onde eram amamentados. O ganho de peso médio dos borregos do nascimento aos 42 dias de idade de 10,79 kg, não foi influenciado pela restrição energética que foram submetidas suas mães, durante o terço final de gestação, mas decresceu linearmente ($P < 0,01$) com a idade do borrego (1,94 kg/semana na 1ª semana e 1,40 kg/semana na 6ª semana de idade). O consumo de matéria seca, não sofreu influencia da restrição energética sofrida pelas mães, mas aumentou de forma linear ($P < 0,01$) em função do período (2,07 g/dia aos 15 dias e 34,01 g/dia aos 42 dias de idade). O consumo de alimentos sólidos pelos borregos até 42 dias de idade foi insignificante, indicando que o ganho de peso ocorreu em função da produção de leite das ovelhas. Este trabalho sugere que ovelhas alimentadas durante a gestação com apenas 2,2 Mcal de EM/dia de energia, são capazes de desmamar borregos de acordo com os requisitos demandados pela cadeia produtiva, ou seja, com peso superior a 15 kg aos 60 dias de idade.

Palavras-Chave: borregos, desmame, fase materno-dependente

ABSTRACT

This experiment was carried to study the effect of metabolizable energy restriction in diets of ewes in last third gestation. The treatments were: T1= 4.0 Mcal de ME/day, according to NRC (1985), T2= 3.4 Mcal de ME/day (-15%), T3= 2.8 Mcal de ME/day (-30%) and T4= 2.2 Mcal de ME/day (-45%). The animals were confined in individual pens and received experimental diets between 100 days of pregnancy to delivery. After the delivery was selected 16 ewes and used a single diet enough for attend to nutrients demand during lactation. After this time the lambs, during the day, stay in individual place, where received complete diets, at night come back together its mothers and suckle. The average weight gain's lambs was 10.79 kg when between 0 and 42 days old and decrease linearly ($P<0.01$) by period evaluate (1.94 kg/week at 1st week and 1.40 kg/week at 6th week age) but was not affected by energetic restriction suffered by ewes in last third gestation. Dry matter intake showed increase linear ($P<0.01$) by period (2.07 g/day at 15 days and 34.01 g/day at 42 days age) but not by treatment. Dry matter intake until 42 days age was insignificant indicating what weight gain's lambs was due to milk production. This work suggest what the ewes feeding with diet contain only 2.2 Mcal of metabolizable energy be able to wean lambs like the consumer wish it , with weight live bigger 15 kg at 60 days age.

Keywords: lambs, wean, phase nursing

Introdução

Atualmente, a preferência do mercado de carne ovina é por carcaças com maior proporção de músculos em relação a osso e gordura. Sob

adequadas condições de manejo observa-se estas características em carcaças pesando entre 12 a 16 kg, provenientes de animais jovens, com 4 a 5 meses de idade, abatidos com 28 a 36 kg de peso vivo (BUENO et al., 1998).

GUIMARÃES FILHO et al. (2000) relatam que na maioria das unidades de produção de ovinos do semi-árido nordestino o peso vivo aos 112 dias é de 10 a 13 kg, fazendo com que os mesmos sejam abatidos com 25 kg aos 12 - 15 meses de idade.

Segundo SANTANA et al., (2001), borregos da raça Santa Inês mantidos em sistema de manejo extensivo juntos com as matrizes, pesaram 10,22 e 18,00 kg respectivamente, aos 54 e 112 dias de idade.

BRITO (2002) verificou que borregos da raça Santa Inês, alimentados de acordo com o NRC (1985) durante o período de 84 dias, com idade e peso médio inicial, respectivamente, de 120 dias e 18 kg, apresentaram ganho de peso médio de 171 g/dia e conversão alimentar de 4,7. Enquanto SUSIN (2001) registrou ganho de peso de 281 g/dia, quando os borregos da raça Santa Inês iniciaram o confinamento com idade entre 75 a 90 dias.

Quando o animal é mais jovem a conversão alimentar é menor proporcionando uma maior rentabilidade. Nesta circunstância, segundo o NRC (1985), para que ocorra um ganho de peso de 250 g/dia em um borrego de 20 kg é necessário que ocorra a ingestão diária de 1,0 kg de MS, 2,9 Mcal de EM e 167,0 g de PB, resultando em conversão alimentar de 2.

Para AGUIRRE e TRON (1996) após o nascimento, o ganho de peso do borrego pode depender apenas do leite produzido pela ovelha até aproximadamente 54 dias de idade, a partir de então, aumenta a dependência da ingestão de alimentos sólidos para que não ocorra comprometimento do desenvolvimento. UNANIE (1992) relata que o ganho de peso dos borregos nas primeiras semanas de idade apresenta uma correlação de 70-90% com a produção de leite das mães.

Segundo RATTRAY (1992) a nutrição durante a lactação é o principal fator de influência sobre a produção de leite. Porém, o nível nutricional que as ovelhas são submetidas durante a gestação também exerce grande influência sobre a futura lactação.

CHILLIARD (1987) relata que uma característica da lactação é a mobilização de reserva energética corporal, particularmente lipídicas. Segundo

McNAMARA (2003), isto acontece, graças aos mecanismos de homeorrese e homeostase, através dos quais, as reservas teciduais estocadas durante a gestação podem contribuir preponderantemente para a produção de leite das fêmeas.

Por estes motivos, esta pesquisa tem o objetivo de avaliar o desempenho de borregos da raça Santa Inês em função da restrição energética que suas mães foram submetidas durante o terço final de gestação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de São João do Cariri/CCA/UFPB – São João do Cariri – PB, durante o período de Abril a Junho de 2004.

A partir do 100º dia de prenhez até o parto, 40 ovelhas foram distribuídas ao acaso entre os tratamentos constituídos de dietas contendo níveis decrescentes de energia. As dietas foram formuladas para ovelhas com 50 kg de peso vivo, da seguinte forma: T1= 4,0 Mcal de energia metabolizável (EM) /dia (NRC, 1985), T2= 3,4 Mcal de EM/dia (15% de restrição), T3= 2,8 Mcal de EM/dia (30% de restrição), T4= 2,2 Mcal de EM/dia (45% de restrição).

Como as dietas de todos os tratamentos continham as mesmas concentrações de energia com base na matéria seca, as restrições do consumo de EM por tratamento, foram estabelecidas através da restrição do fornecimento de matéria seca por tratamento. O consumo ficou restrito em 1.700, 1.445, 1.190 e 935 g/animal/dia, respectivamente, para T1, T2, T3 e T4, regulando desta maneira, a ingestão de energia.

Com a finalidade de compensar as diferenças de peso entre animais dentro do mesmo tratamento, o fornecimento da ração foi ajustado individualmente de acordo com o peso vivo aos 100 dias de gestação.

Após o parto até o 42º dia de lactação, 16 destas ovelhas foram selecionadas, de acordo com o tipo de parto (parto simples).

A dieta de lactação foi fornecida durante os primeiros 42 dias pós parto para todas as ovelhas lactantes, submetidas aos diferentes tratamentos durante o terço final da gestação.

Do nascimento até 15 dias de idade os borregos ficaram na mesma baía que as mães. A partir dos 15 dias, estes passavam o dia, confinados em baias individuais, separados das mães, onde recebiam ração, conforme a Tabela 1, apenas à noite se juntavam às mães e eram amamentados.

As rações foram formuladas com base nas estimativas de composição dos ingredientes, disponíveis na literatura. Foram compostas de feno de tifton, farelo de milho, farelo de soja, palma forrageira, núcleo mineral e água à vontade. As rações foram fornecidas em dois períodos, às 7:00 e 16:00 horas, havendo pesagens diárias do fornecido e das sobras.

Foram coletadas, semanalmente, as sobras da ração fornecida (10% do total rejeitado) e congeladas. Posteriormente, foram formadas amostras compostas para realização da análise bromatológica. As rações também foram amostradas com a mesma finalidade.

As composições percentuais das dietas experimentais e seus teores com base na matéria seca se encontram na Tabela 1.

Tabela 1. Composição percentual das dietas experimentais (% de matéria seca) e seus teores de médios de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e energia metabolizável

Parâmetro	Tratamentos				Lactação	Borregos
	T1 (4,0 Mcal)	T2 (3,4 Mcal)	T3 (2,8 Mcal)	T4 (2,2 Mcal)		
Palma forrageira	40,00	40,00	35,00	35,00	22,00	0
Feno de tifton	21,00	21,00	23,50	23,60	43,00	40,00
Farelo de milho	24,00	19,20	15,20	4,30	10,00	16,50
Farelo de soja	13,00	17,80	24,30	35,10	23,00	42,50
Núcleo mineral	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Calcário	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00
MS (%)	21,40	21,40	23,60	23,60	30,24	88,81
PB (% na MS)	11,61	13,60	16,49	20,97	16,24	25,4
FDN (% na MS)	32,76	32,90	33,42	33,81	41,90	35,77
EM (Mcal/kg da MS)	2,36	2,35	2,36	2,35	2,28	2,49

As ovelhas e suas crias foram alojadas em baias individuais (2x3 m) em fileira dupla, divididas por corredor medindo 1,20 m de largura, em piso de chão batido, no sentido leste-oeste, com cobertura de telha e cortina de lona plástica por toda extensão lateral para que fosse possível controlar umidade, temperatura e ventos, importantes no manejo das crias. Como comedouros e bebedouros foram utilizados baldes de plástico, acoplados na divisória do corredor, pelo lado de fora das baias.

Os borregos foram pesados imediatamente após o nascimento e a cada sete dias até 42 dias de idade.

O controle leiteiro foi realizado a cada sete dias a partir do 4^o dia após o parto, através da pesagem do leite produzido durante o período de 3 horas, ordenhado após duas aplicações de 2 UI de ocitocina, sendo desprezado o leite ordenhado após a primeira aplicação (DONEY et. al., 1979). O leite ordenhado após a segunda aplicação foi considerado como sendo a produção do período de 3 horas, que multiplicado por 8 indicou a produção de 24 horas.

As amostras compostas das rações e sobras foram secas em estufa com ventilação forçada a 65°C e moídas em moinho para determinação da matéria seca (MS). Foram determinadas ainda, proteína bruta (PB) e fibra em detergente neutro (FDN), segundo metodologia descrita por SILVA e QUEIROZ (2002), no Laboratório de Nutrição da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Recife-PE), em julho de 2004.

O consumo total de matéria seca foi determinado pelo controle diário do alimento fornecido e do material rejeitado.

Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado no esquema de parcelas subdivididas no tempo, tendo nas parcelas as rações e o sexo (fatorial) e nas subparcelas os períodos em semanas.

O consumo de matéria seca, o ganho de peso e o peso dos borregos ao nascimento foram analisados através de análises de variância e de regressões, com exceção da característica sexo, que por ser qualitativa, teve suas médias comparadas pelo teste de T a 5% de probabilidade.

As análises estatísticas foram processadas, utilizando-se o programa SAS (1996), de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + P_j + (T_i \times P_j) + S_l + (T_i \times S_l) + (P_j \times S_l) + (T_i \times P_j \times S_l) + e_{ij}, \text{ em}$$

que:

Y_{ij} = valor observado para cada característica analisada;

μ = média geral;

T_i = efeito dos tratamentos;

P_j = efeito dos períodos;

S_l = efeito do sexo,

$T_i \times P_j$ = efeito da interação T x P;

$T_i \times S_l$ = efeito da interação T x S;

$P_j \times S_l$ = efeito da interação P x S;

$T_i \times P_j \times S_l$ = efeito da interação T x P x S;

e_{ij} = erro aleatório;

Com exceção da característica peso ao nascimento, para a qual não foi considerado o efeito de “períodos”, sendo utilizado o modelo:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + S_l + (T_i \times S_l) + e_{ij}, \text{ em que:}$$

Y_{ij} = valor observado para cada característica analisada;

μ = média geral;

T_i = efeito do tratamento;

S_l = efeito do sexo,

$T_i \times S_l$ = efeito da interação T x S;

e_{ij} = erro aleatório;

Resultados e discussão

O consumo médio de matéria seca (MS) pelos borregos de 2,07, 6,18, 13,89 e 34,01 g/dia, relativo à 3^a, 4^a, 5^a e 6^a semana de idade, respectivamente, aumentou linearmente ($P < 0,01$), mas não foi influenciado pela restrição energética imposta às mães durante o terço final da gestação, apresentado consumo médio de 14,11, 12,36, 18,43 e 10,31 g/dia, para as dietas contendo 4,0, 3,4, 2,8 e 2,2 Mcal de EM/dia, respectivamente (Tabela 2 e 4).

Tabela 2. Consumo de matéria seca de borregos alimentados até os 15 dias somente com leite e a partir daí com leite e ração até os 42 dias de idade em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação das mães

Parâmetros	Tratamentos								Média	
	T1 (4,0 Mcal)	T2 (3,4 Mcal)	T3 (2,8 Mcal)	T4 (2,2 Mcal)						
Semanas	Consumo de matéria seca (em g/dia) e (em g/kg ^{0,75} /dia)									
3	2,34	0,87	0,93	0,31	3,33	1,07	1,48	0,55	2,07	0,72
4	9,52	2,62	6,82	1,64	4,92	1,23	1,48	0,40	6,18	1,61
5	13,25	2,77	10,78	2,12	21,89	4,20	8,46	1,85	13,89	2,79
6	31,34	5,42	30,92	5,21	43,58	7,70	29,81	5,50	34,01	5,95
Média	14,11	2,92	12,36	2,32	18,43	3,55	10,31	2,08	14,04	2,77
Total	395,06		346,17		515,99		288,63		393,11	

JOHNSTON (1992) estabelece a meta de consumo de 250 g de MS/dia para que os borregos possam ser desmamados.

Na 6^a semana de idade a média diária de consumo pelos borregos foi de 31,34, 30,92, 42,58 e 29,81 g/dia, respectivamente, para os tratamentos 1, 2, 3 e 4 (Tabela 2), indicando que esta insignificante ingestão de ração, fez com que o ganho de peso de borregos dependesse preponderantemente do aporte de nutrientes ingerido através da amamentação.

Para AGUIRRE e TRON (1996) depois do nascimento, o cordeiro pode depender apenas do leite produzido pela sua mãe até aproximadamente 54 dias de idade, a partir de então, aumenta a dependência da ingestão de alimentos sólidos para que não ocorra comprometimento do crescimento. Isto porque, segundo RAMSEY et al. (1994), o pico de lactação ocorre normalmente entre a 3^a e a 4^a semana, seguido de decréscimo na produção de leite, forçando os cordeiros a aumentarem a ingestão de alimentos sólidos, como forma de compensação.

A Tabela 3 mostra que as maiores produções de leite das ovelhas ocorreram na 2^a semana, por este motivo, espera-se que a demanda dos borregos por nutrientes provenientes da alimentação sólida ocorra antes da 5^a semana, como sugerido por RAMSEY et al. (1994), porém deve-se considerar que a produção de leite até o final do período experimental foi muito boa, o que pode ter contribuído para o baixo consumo de ração pelos borregos.

Tabela 3. Produção de leite entre a primeira e a sexta semana após o parto em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação

Parâmetros	Tratamentos								Média	
	T1 (4,0 Mcal)		T2 (3,4 Mcal)		T3 (2,8 Mcal)		T4 (2,2 Mcal)			
Semanas	Produção de leite (em kg/dia) e (em g/kg ^{0,75} / dia)									
1 ^a	1,64	75,11	1,68	82,89	1,58	78,49	1,64	81,52	1,64	9,10
2 ^a	1,78	83,66	1,98	96,89	1,98	97,78	1,99	98,69	1,92	3,32
3 ^a	1,79	82,39	1,70	82,29	1,67	81,27	1,67	83,05	1,72	2,21
4 ^a	1,65	76,94	1,67	82,38	1,66	81,17	1,50	75,37	1,63	9,06
5 ^a	1,82	84,97	1,78	87,55	1,74	84,99	1,44	72,45	1,72	3,27
6 ^a	1,79	84,25	1,74	88,21	1,41	68,86	1,41	70,31	1,61	8,78
Média	1,75	81,22	1,76	86,70	1,67	82,09	1,61	80,23	1,71	2,62
Total	73,36		73,85		70,28		67,48		71,61	

SORMUNEN-CRISTIAN et al. (1997), avaliaram o consumo de alimentos sólidos por borregos de parto simples de ovelhas da raça Landrace, com produção média de leite de 2,48 kg/dia. Eles verificaram que até a 3^a semana de idade os borregos se alimentaram apenas através da amamentação, iniciando a ingestão de sólidos a partir da 4^a semana, sendo que entre a 4^a e 8^a semanas de idade, a ingestão média de MS de sólidos foi de 183,3 g/dia.

Nesta pesquisa, não foi detectada diferença significativa no ganho de peso dos borregos em função dos tratamentos a que foram submetidas suas mães durante o período de gestação, tendo havido um ganho de peso médio do nascimento até a idade de 42 dias de 10,85, 10,91, 10,54 e 10,87 kg ou 258, 260, 251 e 259 g/dia, respectivamente, para os tratamentos T1, T2, T3 e T4 (Tabela 4).

Porém, o ganho de peso diminuiu linearmente ($P < 0,01$) em função do período avaliado (da 1^a à 6^a semana). Como se pode observar, a partir da 3^a semana ocorreu uma redução mais pronunciada no ganho de peso, provavelmente em função de não ter havido uma otimização do consumo de ração simultaneamente a uma redução da produção de leite das mães.

O ganho de peso dos borregos da raça Santa Inês é semelhante aos ganhos de peso de borregos de outras raças tidas como mais produtivas.

Tabela 4. Ganho de peso de borregos alimentados até os 15 dias somente com leite e a partir daí com leite e ração até os 42 dias de idade em função da restrição de energia metabolizável na ração de gestação das mães

Parâmetros	Tratamentos								Média	
	T1 (4,0 Mcal)	T2 (3,4 Mcal)	T3 (2,8 Mcal)	T4 (2,2 Mcal)						
Semanas	Ganho de peso (em kg/semana e em kg ^{0,75} /semana)									
1	1,78	0,91	2,17	1,06	1,78	0,88	2,11	1,07	1,94	0,97
2	2,29	1,06	2,23	1,00	2,30	1,04	2,01	0,93	2,22	1,02
3	2,24	0,97	1,92	0,81	1,71	0,73	1,98	0,86	1,98	0,85
4	1,73	0,71	1,64	0,67	1,76	0,72	1,87	0,77	1,74	0,71
5	1,64	0,65	1,76	0,69	1,15	0,46	1,47	0,58	1,52	0,60
6	1,17	0,45	1,20	0,46	1,85	0,71	1,43	0,56	1,40	0,54
Média	1,81	0,79	1,82	0,78	1,76	0,76	1,81	0,80	1,80	0,78
Total	10,85	4,74	10,91	4,69	10,54	4,54	10,87	4,78	10,79	4,69

Por exemplo, BRAND e FRANCK (2000), na África do Sul, registraram ganhos de peso de 270 e 192 g/dia, entre o nascimento e a idade de 42 dias, respectivamente, para borregos Merino tipo carne e Merino tipo lã, crias de ovelhas alimentadas de acordo com o NRC (1985), com produção média de leite durante os primeiros 17 dias de lactação de 2,33 kg/dia (Merino tipo carne) e de 1,84 kg/dia (Merino tipo lã).

ABDELRAHMAN et al. (2002), na Jordânia, verificaram que borregos Awassi amamentados por ovelhas alimentadas de acordo com os requerimentos nutricionais estabelecidos pelo NRC (1985) apresentaram ganho de peso médio de 300,75, 199,15, 162,93 e 246,13 g/dia, aos 15, 30, 45 e 60 dias de idade, respectivamente.

Já, ESPINOSA et al. (1998) trabalhando com ovinos deslanados (Pelibuey), observaram que ovelhas alimentadas durante a lactação de acordo com o NRC (1985), produziram borregos com peso ao desmame de 21,5 kg aos 75 dias e ganho médio diário de 240 g.

Enquanto, MARQUES (2003), no Sudeste do Brasil, encontrou peso aos 60 dias, ganho de peso total do período, ganho de peso médio diário e consumo médio diário do nascimento aos 60 dias de 17,13 kg, 13,52 kg, 227,5 g/dia e 259 g/dia, respectivamente.

Segundo, SORMUNEN-CRISTIAN e JAUHAINEN (2001) borregos gêmeos da raça Landrace, com acesso “ad libitum” a ração concentrada, crias de ovelhas com produção média de leite de 3,41 kg, ganharam 9,89 kg entre o nascimento e 42 dias de idade, ou 235 g/dia.

Menores ganhos são observados quando a produção de leite é menor. Para BARNICOAT et al. (1949) e BURRIS e BAUGUS (1955), o peso de borregos aos 42 dias foi altamente correlacionado (0,70 e 0,95) com a produção de leite das mães.

Assim, KARIM et al. (2000), verificaram que borregos da raça Malpura, crias de ovelhas com produção média de leite de 500 g/dia, apresentaram consumo de MS de 58,2, 51,6 e 83,5 g/kg^{0,75}/dia, respectivamente, para rações contendo alto, médio e baixo valores de proteína e energia digestível resultando em ganhos diários de 123,8, 107,9 e 123,6 g/dia e peso aos 94 dias de idade 14,3, 13,0 e 14,8 kg.

HASSEN et al. (2004), por sua vez, avaliando o desempenho de borregos de raça nativa da Etiópia e da raça Awassi encontraram, respectivamente, ganho de peso do nascimento até 110 dias de idade de 17,35 a 22,48 e ganho de peso médio diário de 134 e 172 g.

Nesta pesquisa, o peso dos borregos ao nascimento não sofreu influência da restrição energética sofrida por suas mães durante a gestação, nem pelo sexo. Também não foi encontrado efeito de sexo sobre o ganho de peso dos borregos. Os borregos, crias de ovelhas alimentadas durante a gestação com 4,0, 3,4, 2,8 e 2,2 Mcal de EM/dia, apresentaram o peso médio ao nascimento de 3,97, 4,44, 4,53 e 3,67 kg, respectivamente.

MARQUES (2003), no Sudeste do Brasil, também não encontrou efeito de sexo sobre o peso ao nascimento de cordeiros mestiços Ile de France x Ideal, sendo o peso médio de 3,62 kg. Já, ESPINOSA et al. (1998) observaram peso médio ao nascimento de 3,75 kg em borregos deslanados. Enquanto, HASSEN et al. (2004) avaliando borregos de raça nativa da Etiópia e da raça Awassi encontraram, respectivamente, peso ao nascimento de 2,83 e 4,05 kg.

Somando-se o peso médio dos borregos ao nascimento, pertencentes ao grupo, o qual as mães foram submetidas a mais severa restrição energética durante o terço final de gestação, de 3,67 kg, ao ganho de peso durante o período experimental, de 10,87 kg, obtém-se o peso aos 42 dias de 14,54 kg, o

Conclusões

A ingestão diária de 2,2 Mcal de energia metabolizável durante o terço final de gestação foi suficiente para garantir que durante os primeiros 42 dias de idade não ocorresse comprometimento do potencial de crescimento dos borregos, viabilizando a entrada destes em confinamento com o peso mínimo, de acordo com os requisitos de mercado (15 kg aos 60 dias de idade).

O consumo de alimentos sólidos pelos borregos até 42 dias de idade foi insignificante, indicando que o ganho de peso ocorreu em função da produção de leite das ovelhas.

Referências Bibliográficas

ABDELRAHMAN, M.M., ABO-SHEHADA, M.N., MESANAT, A., MUKBEL, R. The requirements of calcium by Awassi ewes at early lactation. **Small Ruminant Research**, v.45, p.101-107, 2002.

AGUIRRE, S.I.A. e TRON, J. L. **Producción de carne ovina**. Editores Mexicanos Unidos S.A. 1ª ed. México, 1996. 169 p.

BARNICOAT, C.R., LOGAN, A.C., GRANT, A.I. Milk secretion studies with New Zealand Romney ewes. **Journal Agricultural Science**, v.39, p.237-248, 1949.

BRAND, T.S. e FRANCK, F. Production responses of two genetics different types of Merino sheep subjected to different nutritional levels. **Small Ruminant Research**, v.37, p.85-91, 2000.

BRITO, A.E. **Desempenho e características de carcaças de caprinos e ovinos terminados em confinamento**. Areia, PB:UEPB, 2002. 93 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba, 2002.

BUENO, M.S., CUNHA, E.A., SANTOS, L.E., RODA, D.S., CASTRO JUNIOR, F.G. Desempenho e características de carcaças de cordeiros Suffolk alimentados com diferentes tipos de volumoso. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, p.206-208, 1998.

BURRIS, J. e BAUGUS, C.A. Milk consumption and growth of suckling lambs. **Journal Animal Science**, v.14, p.186-191, 1955.

CHILLIARD, Y. Body composition and lipid metabolism in adipose tissues and liver during the pregnancy and lactation. 2-In the ewe and the cow. **Reproduction Nutrition Development**. v.27, p.327-398, 1987.

DONEY, J.M., PEART, J. N., SMITH, W. F. A consideration of the techniques for estimation of milk yield by suckled sheep and comparison of estimates obtained by two methods in relation to the effect of breed, level of production and stage of lactation. **Journal of Agriculture Science**, v.92, p.123-132, 1979.

EMSEN, E., YAPRAK, M., BILGIN, O.C., EMSEN, B., OCKERMAN, H.W. Growth performance of Awassi lambs fed calf milk replace. **Small Ruminant Research**, v. 53, p.99-102, 2004.

ESPINOSA, J.L., LÓPEZ-MOLINA, O., RAMIRÉZ-GODINEZ, J.A, JIMÉNEZ, J. FLORES, A. Milk composition postpartum reproductive activity and growth of lambs in Pelibuey ewes fed calcium soaps of chain fatty acids. **Small Ruminant Research**, v.27, p.119-124, 1998.

GODFREY, R.W. e DODSON, R.E. Effect of supplemental nutrition around lambing on hair sheep ewes and lambs during the dry and wet seasons in the U. S. Virgin Islands. **Journal Animal Science**, v.81, p.587-593, 2003.

GUIMARÃES FILHO, C., SOARES, J.G.G., ARAÚJO, G.G.L. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1, 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: EMEPA-PB, 2000. p. 21-33.

HASSEN, Y., SOLKNER, J., FUERST-WALTL, B., Body weight of Awassi and indigenous Ethiopian sheep and their crosses. **Small Ruminant Research**, v.55, p.51-56, 2004.

JOHNSTON, C. Influence of milk and grain based creep feed formulations on feed intake and weight gain of suckling lambs to be weaned at 28 days of age. **Sheep Research Journal**, v 18, n.3, p.106-111, 1992.

KARIM, S.A., SANTRA, A., SHARMA, V.K. Pre-weaning growth response of lambs fed creep mixtures with varying levels of energy and protein. **Small Ruminant Research**, v.39, p.137-144, 2001.

MARQUES, C.A.T. **Desempenho e características de carcaças de cordeiros criados com acesso a comedouros seletivos (creep feeding) e terminados em confinamento**. Jaboticabal, SP:UNESP, 2003. 68 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2003.

McNAMARA, S., MURPHY, J.J., RATH, M., O'MARA, F.P. Effects of different transition diets on energy balance, blood metabolites and reproductive performance in dairy cows. **Livestock Production Science**. v.84, p.195-206, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients requirements of sheep**. 6th ed. Washington, DC, USA, 1985. 99 p.

RAMSEY, W.S., HATFIELD, P.G., WALLACE, J.D. SOTHWARD, G.M. Relationships among ewe milk Production and ewe and lamb forage intake in Targhee ewes nursing single or twin lambs. **Journal of Animal Science**, v.72, p.811-816, 1994.

RATTRAY, P.V., Nutrition of the ewe during gestation and lactation. In: Speedy, A.W. (Ed.), Progress in Sheep and Goat Research. **Redwood Press, Melkstum**, p.85-106, 1992.

SANTANA, A.F., COSTA, G.B., FONSECA, L.S. Correlações entre peso e medidas corporais em ovinos jovens da raça Santa Inês. **Brazilian Journal of Health and Animal Production**. Disponível em: <http://www.geocities.com/rbspa2001/artigos0002001.htm>. Acesso em: 25/12/03.

SAS[®] 1996. **User's Guide: Statistics**, Version 6.12. SAS Inst., Inc., Cary, NC.

SILVA, D.J., QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3^o ed. Viçosa, MG:UFV, Imprensa Universitária, 235p, 2002.

SORMUNEN-CRISTIAN, R e L. JAUHAINEN. Comparison of hay and silage for pregnant and lactating Finnish Landrace ewes. **Small Ruminant Research**. v.39. p.47-57, 2001.

SORMUNEN-CRISTIAN, R., KETOJA, E., HEPOLA, H. Sufficiency of the energy and protein standards for lactation of adult multiparous Finnish Landrace ewes. **Small Ruminant Research**. v.26, p.223-237, 1997.

SUSIN, I. Confinamento de cordeiros. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001. Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2001. p. 454 - 460.

UNANUE, P.A., **Producción de leche de oveja**. Madri: Ministério de Agricultura. Pesca y Alimentacion. INIA, 1992. 66p.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com dietas contendo apenas 2,2 Mcal de EM/dia durante o terço final da gestação e 5,4 Mcal de EM/dia durante os primeiros 42 dias de lactação é possível a obtenção de borregos atingindo o peso de 14,54 kg aos 42 dias de idade, bem como, ovelhas que cheguem aos 42 dias pós-parto sem apresentar perda de peso.

Com o alcance destas duas metas, torna-se possível a implementação de sistema de manejo intensivo, com três partos a cada dois anos e abate de cordeiros com 30 kg de peso vivo aos 120 dias de idade.

Considerando-se que praticamente não houve perda de peso durante o período de 42 dias de lactação destas ovelhas, que foram alimentadas durante a lactação com ração contendo 5,4 Mcal de EM/dia, pode-se deduzir que nestas condições, o investimento em ração contendo alta densidade energética não se justifica.

Nestas circunstâncias, para que seja possível planejar uma estratégia de manejo alimentar para ovelhas da raça Santa Inês, torna-se necessário a determinação da quantidade de energia suficiente a ser fornecida durante a lactação, que proporcione a manutenção dos mesmos índices de produção de leite obtidos nesta pesquisa, mas que proporcione uma perda de peso corporal durante a lactação, justificando assim, o investimento feito durante a gestação no aumento da reserva energética corporal.