



Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame¹

Luciana Castro Geraseev², Juan Ramón O. Perez³, Paulo Afonso Carvalho⁴, Rodrigo Palomo de Oliveira⁴, Fábio Arantes Quintão⁴, Alison Luis Lima⁵

¹ Parte da tese de Doutorado da primeira autora apresentada à Universidade Federal de Lavras.

² UFMG – Montes Claros – MG.

³ UFLA – Lavras – MG.

⁴ UFLA – Pós-graduação.

⁵ Zootecnista.

RESUMO - Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame. Foram utilizados 68 cordeiros machos, divididos em três grupos: restrição pré-natal, restrição pós-natal e nenhum tipo de restrição (controle). O peso ao nascer dos animais dos grupos controle (4,628 kg) e RPOS (4,421 kg) foram semelhantes e superiores ao do grupo RPRE (3,024 kg). Os consumos médios de sucedâneo foram de 1,308; 0,957 e 0,952 litros/dia para os grupos controle, RPOS e RPRE, respectivamente. Os cordeiros sob restrição alimentar apresentaram consumo inferior aos do grupo controle, em razão do controle imposto aos animais RPOS e do menor tamanho do trato gastrointestinal dos animais RPRE. Os ganhos de peso médios dos cordeiros durante a fase de aleitamento foram de 200 g/dia (controle), 162 g/dia (RPRE) e 153 g/dia (RPOS). O maior ganho de peso dos cordeiros do grupo controle resultou em maior peso ao desmame (17,12 kg) em comparação aos cordeiros RPOS (14,15 kg) e RPRE (13,00 kg). O desempenho inferior dos cordeiros RPRE em relação aos do grupo controle indica que estes animais não compensaram a restrição imposta durante a fase pré-natal, o que resultou em comprometimento do crescimento pós-natal e, conseqüentemente, em menor peso ao desmame.

Palavras-chave: nutrição pós-natal, nutrição pré-natal, ovinos, restrição alimentar

Effects of pre and postnatal feed restriction on growth and production of Santa Inês lambs from birth to weaning

ABSTRACT - This trial was conducted to study the effects of pre and postnatal feed restriction on growth and production of Santa Inês lambs from birth to weaning. Sixty-eight lambs were assigned to three treatments as follows: prenatal feed restriction (PRER), postnatal feed restriction (POSTR), and no feed restriction (Control). Average birth body weight of lambs on Control (4.628 kg) and POSTR (4.421 kg) treatments were similar but higher than that of animals on PRER (3.024 kg). Milk replacer intake averaged 1.308, 0.957, and 0.952 L/d on Control, POSTR, and PRER treatments, respectively. The lower intake of feed-restricted lambs may be explained by the imposed restriction on POSTR animals and the lower size of the gastrointestinal tract of lambs on PRER group. Daily weight gain during the milking period averaged 200, 162, and 153 g/d for Control, PRER, and POSTR, respectively. The greater daily weight gain of animals with no feed restriction led to higher body weight at weaning (17.12 kg) compared to POSTR (14.15 kg) and PRER (13.00 kg) treatments. Lower production of lambs on PRER compared to Control treatment indicated that PRER animals were not able to compensate the imposed restriction compromising postnatal growth, which resulted in lower body weight at weaning.

Key Words: feed restriction, postnatal nutrition, prenatal nutrition, sheep

Introdução

O crescimento animal é definido como o aumento no tamanho e as alterações na capacidade funcional dos tecidos e órgãos que ocorrem desde a concepção até a maturidade. O processo de crescimento inclui o aumento no número (hiperplasia) e no tamanho das células (hipertrofia).

Segundo Grant & Helferich (1991), o crescimento pré-natal é rápido, ocorrendo a uma taxa exponencial em todas as espécies animais. No início da gestação, o crescimento do feto é pequeno e regido por padrões genéticos da espécie, mas, no terço final da gestação, é elevado e altamente influenciado pela nutrição materna. De acordo com Ferrel (1992), 90% do peso ao nascer de ovinos é obtido durante os últimos 40% da gestação.

Mellor (1987) afirma que o padrão de crescimento fetal é afetado pelo plano de nutrição materno no estágio final da gestação e que, quando fêmeas bem alimentadas sofrem restrição severa e abrupta, a taxa de crescimento fetal pode decrescer até 40%, de modo que as perdas são ainda maiores quando a restrição prossegue por mais de duas semanas.

Durante o crescimento fetal, particularmente nos estádios críticos de diferenciação, a baixa disponibilidade de nutrientes, decorrente da nutrição inadequada da fêmea, pode comprometer o desenvolvimento de alguns órgãos afetando a fisiologia do animal após o nascimento e modificando as curvas de crescimento pré e pós-natal, além da idade e do peso em que ocorre a aceleração ou desaceleração do crescimento de cada tecido, resultando em alteração na composição corporal desses animais.

Segundo Lanna (1997), estudos nesta área são importantes, pois o crescimento é o principal produto da ovinocultura de corte. Conseqüentemente, o objetivo nesta atividade é a “otimização do crescimento pré e pós-natal”, que somente pode ser alcançado com o estudo da curva de crescimento animal e dos efeitos dos diferentes fatores que a influenciam.

Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros da raça Santa Inês do nascimento ao desmame.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras (UFLA) no período de março de 2000 a novembro de 2001. Foram utilizados 68 cordeiros da raça Santa Inês, sendo 24 filhos de ovelhas que sofreram restrição energética durante o terço final da gestação e o restante, de ovelhas que não sofreram qualquer tipo de restrição alimentar durante a gestação. No grupo de cordeiros nascidos de fêmeas que não sofreram restrição durante a gestação, os animais foram novamente divididos em dois grupos (um recebeu

alimentação à vontade e o outro, alimentação restrita) para que pudessem ser identificados os efeitos tanto da restrição pré quanto pós-natal.

Desse modo, os tratamentos consistiram de três grupos de cordeiros: um que sofreu restrição pré-natal, um que sofreu restrição pós-natal e um outro que não sofreu nenhum tipo de restrição (cordeiros controle).

Os cordeiros utilizados foram provenientes de 150 ovelhas Santa Inês, divididas em três grupos e confinadas aos 100 dias de gestação. As ovelhas pertencentes aos dois primeiros grupos foram confinadas em conjunto e receberam alimentação à vontade, permitindo-se sobras de 20% do total de ração oferecida. As ovelhas pertencentes ao terceiro grupo foram confinadas individualmente e receberam alimentação restrita para satisfazer 60% das suas necessidades energéticas.

O cálculo das necessidades energéticas e da quantidade de ração oferecida às ovelhas submetidas à restrição alimentar foi feito diariamente, com base nas recomendações do ARC (1980), considerando-se o peso da ovelha, o tempo de gestação e o número de fetos que cada ovelha estava gestando.

As composições da dieta total e do concentrado oferecidos às ovelhas encontram-se nas Tabelas 1 e 2.

Ao nascer, os cordeiros permaneceram com suas mães durante três dias para ingestão do colostro e, depois deste período, foram separados e alojados em baias coletivas até os 15 dias de idade, quando foram alojados individualmente. Após a separação das mães, foram aleitados artificialmente até os 60 dias de idade.

Além do sucedâneo do leite, os animais tiveram acesso, duas vezes ao dia, à dieta experimental, balanceada segundo recomendações do ARC (1980). Os animais dos grupos controle e restrição pré-natal receberam sucedâneo do leite à vontade e ração em quantidade para permitir sobra de 30% do total fornecido, enquanto os animais do grupo com alimentação restrita receberam quantidades de sucedâneo e ração suficientes para proporcionar ganho de 150 g/dia. A composição do sucedâneo encontra-se nas Tabelas 3 e 4 e a da dieta experimental nas Tabelas 5 e 6.

Tabela 1 - Composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta (% MS)
Table 1 - Chemical composition of diet ingredients (DM %)

Ingrediente <i>Ingredient</i>	MS (%) <i>DM</i>	EM ¹ (kcal/kg) <i>ME</i>	PB (%) <i>CP</i>	FDN (%) <i>NDF</i>	Ca (%)	P(%)
Cana-de-açúcar (<i>Sugar cane</i>)	50,0		0,75	26,25	-	0,020
Polpa cítrica (<i>Citrus pulp</i>)	20,0		1,33	3,80	0,400	0,037
Concentrado (<i>Concentrate</i>)	30,0		10,0	5,21	0,380	0,325
Total	100,0	2.279	12,08	35,26	0,780	0,383

¹ Valor obtido no ensaio de digestibilidade.

¹ Value obtained in a digestibility trial.

Tabela 2 - Composição químico-bromatológica e participação centesimal (% MS) dos ingredientes do concentrado da dieta das ovelhas
 Table 2 - Chemical and ingredient composition of the concentrate (% DM)

Ingrediente <i>Ingredient</i>	MS (%) <i>DM</i>	PB (%) <i>CP</i>	FDN(%) <i>NDF</i>	Ca (%)	P(%)
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>)	40,0	20,32	7,84	0,173	0,313
Milho grão (<i>Corn grain</i>)	45,0	4,36	9,52	0,013	0,140
Uréia (<i>Urea</i>)	3,5	8,67	-	-	-
Sal comum (<i>Sodium chloride</i>)	3,0	-	-	-	-
Super fosfato simples (<i>Phosphate fertilizer</i>)	3,0	-	-	-	0,603
Calcário calcítico (<i>Limestone</i>)	3,5	-	-	1,08	-
Suplemento mineral (<i>Mineral supplement</i>)	2,0	-	-	-	-
Total	100,0	33,35	17,36	1,267	1,057

Tabela 3 - Composição químico-bromatológica dos ingredientes do sucedâneo lácteo, em porcentagem da matéria seca
 Table 3 - Chemical composition of ingredients of the milk replacer, dry matter basis

Ingrediente <i>Ingredient</i>	MS (%) <i>DM</i>	PB (%) <i>CP</i>	EE (%)	Ca (%)	P(%)
Leite de vaca (<i>Cow milk</i>)	11,20	29,69	34,69	1,18	0,93
Leite em pó (varredura) (<i>Dried milk</i>)	93,91	30,61	52,32	0,39	0,61
Ovo em pó (<i>Dried egg</i>)	94,32	44,19	54,39	1,36	0,78

Tabela 4 - Composição químico-bromatológica e participação centesimal (% matéria natural) dos ingredientes do sucedâneo lácteo

Ingrediente <i>Ingredient</i>	%	PB	EE	Ca	P
Leite de vaca <i>Cow milk</i>	70,0	2,33	2,72	0,09	0,07
Leite em pó (varredura) <i>Dried milk</i>	5,0	1,44	2,46	0,02	0,03
Ovo em pó <i>Dried egg</i>	5,0	2,08	2,57	0,06	0,04
Água <i>Water</i>	20,0	-	-	-	-
Total (Sucedâneo) <i>Total (Milk replacer)</i>	100,00	5,85	7,74	0,17	0,14
Leite de ovelha ¹ <i>Ewe milk</i>	4,62	7,10	0,200	0,150	

¹ NRC (1985).

O controle do consumo do sucedâneo e da dieta experimental foi feito diariamente. A avaliação do desenvolvimento dos animais foi feita por meio de pesagens semanais e em dias específicos: ao nascer, no início do período experimental (três dias de idade), ao serem alojados individualmente (15 dias de idade) e ao desmame (60 dias de idade). As pesagens foram feitas sempre no mesmo horário, antes do fornecimento da ração, às 7 h, visando ao controle do crescimento e à obtenção do ganho de peso médio diário.

As análises químicas foram feitas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Lavras, segundo a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). Nas amostras dos ingredientes do sucedâneo, foram determinados os teores de MS, PB, EE, Ca e P e, nas amostras dos ingredientes da dieta e das sobras, as concentrações de MS, FDN, FDA, PB, cinzas, Ca e P.

O período experimental teve duração de 57 dias, que correspondeu à entrada dos animais com três dias de idade até o desmame aos 60 dias.

As variáveis peso ao nascer, peso aos 15 dias, peso ao desmame, consumo de sucedâneo e ganho de peso dos cordeiros lactantes foram analisadas em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos e 24 repetições para peso ao nascer, 16 para peso ao desmame e 20 para as demais variáveis, sendo que cada animal representou uma unidade experimental. Estas variáveis foram analisadas utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij},$$

em que Y_{ij} são os valores observados para as variáveis supracitadas no nível i de tratamentos de restrição, na repetição j ; μ , a média geral; α_i , o efeito do nível i de tratamentos ($i = 1, 2, 3$); ε_{ij} , o erro experimental associado à observação Y_{ij} , que, por hipótese, tem distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

A curva de crescimento dos animais lactantes foi obtida utilizando-se o peso ao nascer de todos os animais e os pesos aos 3, 10, 15 e 60 dias daqueles mantidos no experimento. A análise do crescimento dos animais foi realizada por meio de equações de regressão do peso em função da idade dos animais, utilizando-se o seguinte modelo estatístico:

$$Y_{ij} = \mu + b_1 x_{1i} + e_{ij}$$

em que Y_{ij} = valores observados para o peso do animal (kg) no nível i de tratamentos de restrição, na repetição j ; μ = média geral; b_1 = coeficiente de regressão; x_{1i} = idade do

Tabela 5 - Composição químico-bromatológica dos ingredientes da dieta experimental, em porcentagem da matéria seca

Table 5 - Chemical composition of ingredients of the experimental diet, dry matter basis

Ingrediente <i>Ingredient</i>	MS (%) <i>DM</i>	PB (%) <i>CP</i>	FDN (%) <i>NDF</i>	FDA (%) <i>ADF</i>	Ca (%)	P (%)
Feno de <i>coastcross</i> (<i>Coastcross hay</i>)	91,30	8,53	78,63	33,93	0,733	0,434
Milho grão (<i>Corn grain</i>)	86,77	10,56	21,58	4,03	0,063	0,311
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>)	88,40	45,62	20,70	10,17	0,452	0,781
Calcário calcítico (<i>Limestone</i>)	99,99	-	-	-	35,84	-
Sal comum (<i>Sodium chloride</i>)	99,82	-	-	-	-	-
Suplemento Min./Vit. ¹ (<i>Mineral/vitamin supplement</i>)	94,36	-	-	-	23,00	9,00

¹ Nutrientes/kg de suplemento: Ca = 230 g; P = 90 g; S = 15 g; Mg = 20 g; Na = 48 g; Co = 100 mg; Cu = 700 mg; Fe = 2.000 mg; I = 80 mg; Mn = 1250 mg; Se = 200 mg; Zn = 2.700 mg; F = 900 mg; Vit. A = 200.000 UI, Vit.D3 = 60.000 UI; Vit E = 60 UI.

¹ Nutrient per kg of supplement: Ca = 230 g; P = 90 g; S = 15 g; Mg = 20 g; Na = 48 g; Co = 100 mg; Cu = 700 mg; Fe = 2.000 mg; I = 80 mg; Mn = 1250 mg; Se = 200 mg; Zn = 2.700 mg; F = 900 mg; Vit. A = 200.000 UI, Vit.D3 = 60.000 UI; Vit E = 60 UI

Tabela 6 - Composição químico-bromatológica dos ingredientes e participação centesimal (% MS) na dieta experimental

Table 6 - Chemical and ingredient composition of the experimental diet

Ingrediente <i>Ingredient</i>	MS (%) <i>DM (%)</i>	EM (kcal/kg) <i>ME (kcal/kg)</i>	PB (%) <i>CP</i>	FDN (%) <i>NDF</i>	FDA (%) <i>ADF</i>	Ca (%)	P (%)
Feno de <i>coastcross</i> (<i>Coastcross hay</i>)	20,88		1,78	16,42	7,08	0,153	0,091
Milho grão (<i>Corn</i>)	59,26		6,26	12,78	2,39	0,037	0,184
Farelo de soja (<i>Soybean meal</i>)	16,71		7,62	3,46	1,70	0,076	0,131
Calcário calcítico (<i>Limestone</i>)	0,90		-	-	-	0,322	-
Sal comum (<i>Chloride sodium</i>)	0,28		-	-	-	-	-
Sup.Min./Vit. (<i>Mineral/vitamin supplement</i>)	1,97		-	-	-	0,453	0,177
TOTAL (Dieta) (<i>Total, Diet</i>)	100,00	2.777	15,66	32,66	11,17	1,042	0,583

¹ Valor obtido no ensaio de digestibilidade.

¹ Value obtained in a digestibility trial.

animal; e_{ij} = erro experimental associado à observação Y_{ij} , que, por hipótese, tem distribuição normal com média zero e variância σ^2 .

Resultados e Discussão

Na Tabela 7 são apresentadas as médias de peso ao nascer dos cordeiros dos grupos controle, restrição alimentar pós-natal e restrição alimentar pré-natal. Os valores médios para peso ao nascimento, de 4,628 kg (controle) e 4,421 kg (restrição pós-natal), são semelhantes ao de 4,6 kg observado por Oliveira et al. (1996), em cordeiros da raça Texel em campo nativo, e superiores ao de 3,39 kg registrado por Girão et al. (1999), em cordeiros Santa Inês.

Verificou-se que os pesos ao nascer dos animais dos grupos controle e restrição pós-natal foram semelhantes e superiores aos do grupos restrição pré-natal (Tabela 7), o que comprova o comprometimento do desenvolvimento dos animais que sofreram restrição alimentar durante a gestação. Diversos pesquisadores relataram redução do peso ao nascer em cordeiros filhos de ovelhas submetidas à restrição de energia ou proteína durante a metade e/ou final da gestação (Robinson, 1982; Holst et al., 1986; Silveira et al., 1992; Sibbald & Davidson, 1998)

De acordo com Ferrel (1992), o peso ao nascer dos cordeiros pode ser reduzido 30% em média, como consequên-

cia da restrição alimentar imposta às ovelhas durante o terço final da gestação. Neste trabalho, constatou-se redução de 34,66% no peso ao nascer dos cordeiros da restrição pré-natal em relação aos cordeiros do grupo controle.

O peso ao nascer dos cordeiros é o resultado final do crescimento fetal, que é o saldo do balanço entre o potencial genético para o crescimento, refletido na demanda de nutrientes pelo feto, e os limites impostos ao suprimento destes nutrientes pelo ambiente materno. Durante o terço final da gestação, quando ocorre o maior desenvolvimento do feto e, conseqüentemente, a maior demanda por nutrientes, restrições alimentares impostas às ovelhas gestantes limitam a expressão do potencial genético para o crescimento do feto (Ferrel, 1992).

A importância desta variável na produção animal consiste no fato de o peso ao nascer estar diretamente correlacionado à mortalidade perinatal e ao crescimento pós-natal. No Rio Grande do Sul, Oliveira & Barros (1982) observaram que 80% dos cordeiros que morreram em razão do complexo inanição/exposição ao ambiente pesavam menos que 3,5 kg ao nascer. Segundo esses autores, o incremento do peso ao nascer é importante para o aumento da produtividade da ovinocultura.

Na Tabela 8 constam os resultados referentes ao consumo médio de sucedâneo dos cordeiros submetidos aos diferentes manejos alimentares.

Os resultados obtidos demonstram que o consumo médio de sucedâneo dos cordeiros do grupo controle foi

Tabela 7 - Pesos ao nascer (kg) dos cordeiros dos grupos controle, restrição alimentar pós-natal e restrição alimentar pré-natal

Table 7 - Birth weight (kg) of lambs on control, postnatal restriction and prenatal restriction

Peso de abate <i>Slaughter weight</i>	Tratamento <i>Treatment</i>			CV (%)
	Restrição pré-natal <i>Prenatal restriction</i>	Restrição pós-natal <i>Postnatal restriction</i>	Controle <i>Control</i>	
Peso ao nascimento (kg) <i>Birth weight (kg)</i>	4,628 ^a	4,421 ^a	3,024 ^b	13,86

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem (P<0,05) pelo teste Scott-Knott.

Means within a row followed by same the letters did not differ (P<0.05) by Scott-Knott test.

Tabela 8 - Consumo médio de sucedâneo (mL) dos cordeiros lactantes sem restrição alimentar (controle), com restrição alimentar pós-natal e com restrição alimentar pré-natal

Table 8 - Average milk replacer intake (mL/day) of lambs on control, postnatal restriction and prenatal restriction

Peso de abate <i>Slaughter weight</i>	Tratamento <i>Treatment</i>			CV (%)
	Restrição pré-natal <i>Prenatal restriction</i>	Restrição pós-natal <i>Postnatal restriction</i>	Controle <i>Control</i>	
Consumo de sucedâneo (mL/dia) <i>Average milk replacer intake (mL/day)</i>	1308 ^a	957 ^b	952 ^b	21,49

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem (P<0,05) pelo teste Scott-Knott.

Means within a row followed by the same letters did not differ (P<0.05) by Scott-Knott test.

superior ao dos demais, provavelmente em decorrência do controle do consumo imposto aos cordeiros da restrição pós-natal e do comprometimento do desenvolvimento dos cordeiros da restrição pré-natal durante a gestação, tornando-os animais com menor peso ao nascer e limitando seu consumo, em razão do reduzido tamanho de seu trato gastrointestinal. Portanto, mesmo sendo alimentados à vontade, estes animais não apresentaram o mesmo consumo dos cordeiros controle.

Greenwood et al. (1998) também observaram maior consumo de sucedâneo em cordeiros com maior peso ao nascer em relação àqueles com menor peso ao nascer. No período do nascimento até 20 kg de PV, o consumo dos cordeiros sem restrição pré-natal foi em média 13% maior. Neste experimento, a diferença no consumo entre os cordeiros dos grupos controle e restrição pré-natal foi de 37%.

Na Tabela 9 constam os pesos médios (kg) aos 15 dias de idade e ao desmame e o ganho de peso médio diário (kg/dia), durante todo o período experimental, dos cordeiros submetidos aos diferentes manejos alimentares.

Aos 15 dias de idade os efeitos da restrição pós-natal sobre o peso dos cordeiros não puderam ainda ser observados, entretanto foram notados no peso ao desmame, conseqüência do menor ganho de peso apresentado por esses animais em relação aos do grupo controle (Tabela 9). O maior ganho de peso diário dos cordeiros do grupo controle durante a fase de aleitamento resultou do maior consumo de sucedâneo (Tabela 8) por esses animais.

Os animais sob restrição pré-natal, no entanto, apresentaram, aos 15 dias de vida, peso menor que o dos cordeiros dos demais tratamentos, em razão de seu menor peso ao nascer (Tabela 7). Ao desmame, porém, não houve diferença no peso dos animais com alimentação restrita, como reflexo do consumo de sucedâneo (Tabela 8) similar entre esses dois grupos, resultando em ganho de peso semelhantes durante a fase de aleitamento.

Greenwood et al. (1998) também registraram menores taxas de ganho de peso absoluto e fracional (% peso vivo ganho/dia) em cordeiros submetidos à restrição pré-natal durante o início da vida pós-natal. Segundo esses autores, animais sob restrição alimentar apresentaram menor peso ao nascer e um período mais prolongado de adaptação à vida pós-natal, o que resulta em menor crescimento.

De acordo com Houssin & Davicco (1979), durante as primeiras semanas de vida, existe correlação positiva entre a digestibilidade dos alimentos e o peso ao nascer. Portanto, o menor crescimento dos animais durante este período pode ser limitado pela capacidade digestiva.

Na Figura 1 encontram-se as curvas de crescimento do nascimento ao desmame dos animais controle, com restrição pré-natal e com restrição pós-natal. A curva de crescimento dos animais deste experimento foi similar àquelas obtidas por Huidobro & Villapadierna (1992) e Krausgrill et al. (1997), que verificaram rápido crescimento nas primeiras fases de vida dos cordeiros.

Tabela 9 - Pesos médios (kg) ao desmame e aos 15 dias de idade e ganho de peso médio diário (kg/dia) dos cordeiros lactantes sem restrição alimentar (controle), com restrição pós-natal e com restrição pré-natal
 Table 9 - Average weight (kg) at 15 days and at weaning (kg) and average weight gain (kg/day) of lambs on control, postnatal restriction and prenatal restriction

Peso de abate <i>Slaughter weight</i>	Tratamento <i>Treatment</i>			CV (%)
	Restrição pré-natal <i>Prenatal restriction</i>	Restrição pós-natal <i>Postnatal restriction</i>	Controle <i>Control</i>	
Peso aos 15 dias (kg) <i>Weight at 15 days (kg)</i>	6,119 ^a	5,886 ^a	4,491 ^b	17,57
Peso ao desmame (kg) <i>Weaning weight (kg)</i>	17,120 ^a	14,150 ^b	13,000 ^b	14,34
Ganho de peso (kg/dia) <i>Weight gain (kg/day)</i>	0,188 ^a	0,150 ^b	0,155 ^b	18,09

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem ($P < 0,05$) pelo teste Scott-Knott.

Means within a row followed by the same letters did not differ ($P < 0.05$) by Scott-Knott test.

Os coeficientes de determinação encontrados para as equações de regressão demonstram que houve ajuste adequado dos dados, com pouca dispersão. Os coeficientes de regressão "b" foram significativos ($P < 0,01$) para todos os manejos alimentares, indicando aumento linear do peso do animal com o avançar da idade.

Foi realizada análise comparativa, aos pares, entre as equações de crescimento (Snedecor & Cochran, 1967) dos animais submetidos aos diferentes manejos alimentares.

Os resultados desta análise indicaram que os interceptos das equações dos animais dos grupos controle e restrição pós-natal foram semelhantes entre si e superiores àqueles submetidos à restrição pré-natal, comprovando o efeito negativo da restrição alimentar pré-natal sobre o desenvolvimento desses animais durante a gestação.

Quanto aos coeficientes de regressão, foram encontrados valores de 0,200; 0,153 e 0,162 para os cordeiros dos grupos controle, restrição pós-natal e restrição pré-natal, respectivamente. O ganho de peso dos cordeiros do grupo controle durante a fase de aleitamento (0,200 kg/dia) foi semelhante ao observado por Cotterill & Roberts (1979), para as raças Poll Dorset e Lincoln: 0,198 e 0,209 kg/dia. Foi inferior, entretanto, ao verificado por Oliveira et al. (1996) e Carvalho et al. (1999), em cordeiros Texel e $\frac{3}{4}$ Texel (0,229 e 0,316 kg/dia, respectivamente).

O coeficiente de regressão dos cordeiros do grupo controle foi superior ao daqueles submetidos às restrições pós-natal ($P < 0,05$) e pré-natal ($P < 0,079$). Estas diferenças no coeficiente de regressão resultam em menor peso ao desmame dos cordeiros com alimentação restrita, revelando a importância da adoção de um nível nutricional adequado para fêmeas no final da gestação e para os cordeiros durante a fase de aleitamento.

A comparação dos coeficientes de regressão comprovou não haver diferença entre os animais submetidos à

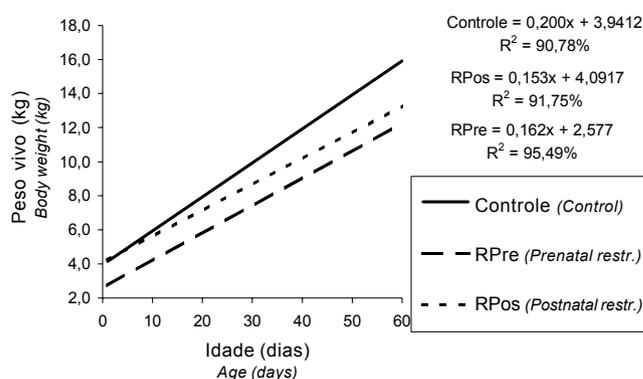


Figura 1 - Curvas de crescimento do nascimento ao desmame dos cordeiros sem restrição (controle), com restrição pós-natal (RPos) e com restrição pré-natal (RPre).

Figure 1 - Growth curve of control, postnatal restriction and prenatal restriction of lambs from birth to weaning.

restrição alimentar, demonstrando que os cordeiros da restrição pré-natal, mesmo sendo alimentados *ad libitum* após o nascimento, apresentaram desempenho semelhante àqueles com alimentação restrita. Esse desempenho foi reflexo do consumo de sucedâneo (Tabela 8), que foi similar entre os dois grupos, resultando em ganho de peso semelhantes durante a fase de aleitamento.

Conclusões

Cordeiros submetidos à restrição alimentar pré-natal, mesmo com alimentação *ad libitum* na fase de aleitamento, não atingem a mesma taxa de crescimento e o mesmo peso à desmama dos animais que não sofreram restrição, como reflexo do seu baixo peso ao nascer, que afeta o consumo de alimento líquido ao longo desta fase. Portanto, a restrição nutricional na vida intra-uterina pode comprometer o desempenho produtivo de cordeiros.

Literatura Citada

- AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC. **The nutrient requirements of farm animals**. London, 1980. 351p.
- CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; PERES, J.R.R. et al. Desempenho de cordeiros machos inteiros, machos castrados e fêmeas, alimentados em confinamento. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.29, n.1, p.129-133, 1999.
- COTTERILL, P.P.; ROBERTS, E.M. Crossbred lamb growth and carcass characteristics of some Australian sheep breeds. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry**, v.19, p.407-413, 1979.
- FERREL, C.L. Nutrient requirements, other factors affect fetal growth. **Feedstuffs**, v.17, p.18-41, 1992.
- GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S.; MEDEIROS, L.P. Desenvolvimento ponderal de cordeiros da raça Santa Inês no Estado do Piauí. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1996, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1999. CD-ROM
- GRANT, A.L.; HELFERICH, W.G. **Growth regulation in farm animals**. New York: Elsevier, 1991. p.1-16
- GREENWOOD, P.L.; HUNT, A.S.; HERMANSON, J.W. et al. Effects of birth weight and postnatal nutrition on neonatal sheep: I. Body growth and composition, and some aspects of energetic efficiency. **Journal of Animal Science**, v.76, p.2354-2367, 1998.
- HOLST, P.J.; KILLEEN, I.D.; CULLIS, B.R. Nutrition of the pregnant ewe and its effects on gestation length, lamb birth weight and lamb survival. **Australian Journal Agricultural Research**, v.37, n.6, p.647-655, 1986.
- HOUSSIN, Y.; DAVICCO, M.J. Influence of birth weight on the digestibility of a milk-replacer in newborn-lambs. **Annals of Veterinary Research**, v.10, p.419-421, 1979.
- HUIDOBRO, F.R.; VILLAPADIerna, A. **Estudios sobre crecimiento y desarrollo en corderos de raza Manchega**. Madrid: Facultad de Veterinaria, Universidad Complutense, 1992, 191p. (Thesis - Doctorial) - Universidad Complutense, 1992.
- KRAUSGRILL, D.I.; TULLOH, N.M.; HOPKINS, D.L. Growth of sheep to the age of three years after a severe nutritional check in early post-natal life. **Journal of Agricultural Science**, v.128, p.479-494, 1997.
- LANNA, D.P. Fatores condicionantes e predisponentes da puberdade e idade ao abate. In: SIMPÓSIO SOBRE PECUÁRIA DE CORTE: PRODUÇÃO DE NOVILHO DE CORTE, 4., 1997, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1997, p.41-78.
- MELLOR, D.J. Nutritional effects on the fetus and mammary gland during pregnancy. **Proceedings of Nutrition Society**, v.46, p.249-257, 1987.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1985. 99p.
- OLIVEIRA, A.C.; BARROS, S.S. Mortalidade perinatal em ovinos no município de Uruguaiana, Rio Grande do Sul. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.2, n.1, p.1-7, 1982.
- OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, J.C.S. MONTEIRO, E.M. Produção de carne em ovinos de cinco genótipos: 1- Crescimento e desenvolvimento. **Ciência Rural**, v.26, n.3, p.467-470, 1996.
- ROBINSON, J.J. Pregnancy. In: COOP, I.E. (Ed.) **Sheep and goat production**. Amsterdam: Elsevier, p.103-118, 1982.
- SIBBALD, A.M.; DAVIDSON, G.C. The effect of nutrition during early life on voluntary food intake by lambs between weaning and 2 years age. **Animal Science**, v.66, p.697-703, 1998.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos** (métodos químicos e biológicos). 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2002. 235p.
- SILVEIRA, V.C.P.; LOPEZ, J.; RODRIGUES, F.E. Influência da nutrição materna e do sexo na reserva energética do cordeiro ao nascer. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.12, n.2, p.242-249, 1992.
- SNEDECOR, G.W.; COCHRAN, W.G. **Statistical methods**. 6.ed. Iowa: Iowa State University Press, 1967. 593p.

Recebido: 12/03/04

Aprovado: 10/08/05