

## EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO ALIMENTAR PRÉ-ACASALAMENTO NA PROLIFICIDADE DE OVINOS DAS RAÇAS IDEAL E CORRIEDALE<sup>(1)</sup>

DOMINGOS SANCHEZ RODA<sup>(2)</sup> e PAULO ALBERTO OTTO<sup>(3)</sup>

**RESUMO:** Estudou-se o efeito da suplementação alimentar pré-acasalamento ("flushing") em ovelhas das raças Ideal e Corriedale. A frequência de partições gêmeares foi pequena em ovelhas sem "flushing" (2,3% na raça Ideal e 0,6% na raça Corriedale), aumentando com a suplementação de 500 g/cabeça/dia (13,6% de partições gêmeares na raça Ideal e 9,4% na Corriedale) e atingindo 30,5 % de partições gêmeares na raça Ideal e 22,0% na Corriedale quando o "flushing" foi de 1.000 g/cabeça/dia. O "flushing" não alterou as frequências dos tipos de pares de gêmeos nas duas raças.

**Termos para indexação:** suplementação pré-acasalamento, gêmeos, ideal, corriedale.

### *Effect of flushing in the twinning rate of Pollwart and Corriedale ewes*

**SUMMARY:** In the present work, we developed several extensive experiments with Pollwart ("Ideal") and Corriedale sheep flocks, at the Posto de Ovinos e Caprinos de Itapetininga, Instituto de Zootecnia, Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, with the aim of investigating the effects of flushing on the twinning rate. The frequency of twin births is very low under natural conditions but the flushing of ewes of both races increased the twinning rate up to levels of 20-30%. The overall frequency of monozygotic twins among twin lambs was negligible (less than 1%).

**Index terms:** flushing, twin, Pollwart, Corriedale.

## INTRODUÇÃO

### Frequência de partos gêmeares

**Diferenças raciais:** Diversos trabalhos sugerem que a gemelaridade na espécie ovina tem um determinante genético. Algumas raças européias possuem percentagens de partições maiores que 200/100, sendo

comuns os partos triplos e quádruplos (MECHLING & CARTER, 1969). Esses autores lembram que as raças de montanha e derivadas do merino usualmente têm menor taxa de partição do que os ovinos de planície. Outras raças, como a Corriedale de Magalhães, no Chile, podem ser classificadas como uníparas, e outras, como a Finnish Landrace, como múltíparas (NEIRA, 1984).

(1) Parte da tese apresentada pelo primeiro autor para obtenção do título de doutor em ciências. Recebido para publicação em abril de 1990.

(2) Secção de Ovinos e Caprinos, Divisão de Zootecnia Diversificada:

(3) Departamento de Biologia, Instituto de Biociências/USP.

SMIRNOV (1935) observou uma percentagem de 283% de partições múltiplas em ovelhas romanov. TERRIL & STOEHR (1942) observaram 29% de partos múltiplos na raça Targhee, 27% na Columbia, 22% na Rambouillet e 18% na Corriedale. BASSON (1969) verificou 79,3% de partições múltiplas em ovelhas dorper, 55,2% na dohne merino e 49,2% na merino. HOHENBOKEN et al. (1976) anotaram 67% de partos múltiplos em ovelhas hampshire, 62% na suffolk e 63% na willamette.

**Fatores ambientais:** O conceito de que o nível nutricional é importante na percentagem de partição de cordeiros é antiga (WALLACE, 1951). A suplementação alimentar imediatamente anterior à época de acasalamento ("flushing") é citada como fator de aumento de partos múltiplos nos trabalhos de WALLACE (1951); REEVE & ROBERTSON (1953); COOP & CLARCK (1955); HULET et al. (1962); BELLOWS et al. (1963); McINNES & SMITH (1966); FLETCHER et al. (1970); MORWARID et al. (1981) e CHIOFALO (1984).

**Tipos de gêmeos em ovinos:** A distribuição dos tipos gemelares em ovinos (MM; MF; FF) indica que os gêmeos são predominantemente dizigóticos, conforme atestam os trabalhos de Bernardin (1890) (in CLARCK, 1932); LAPLAUD & GARNIER (1924); CLARCK (1932); CHAPMAN & LUSH (1932); JOHANSON (1932); HENNING (1939); JOHANSSON & HANSSON (1945); MORLEY (1948); BARTON (1949); STANSFIELD (1968) e SKJERVOLD (1979).

O objetivo do presente trabalho foi estimar a frequência de partos gemelares e dos tipos de gêmeos (monozigóticos e dizigóticos) em ovinos das raças Ideal e Corriedale submetidos ou não à suplementação alimentar pré-acasalamento ("flushing"), assim como verificar a economicidade deste procedimento.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Descrição do esquema criatório

Os experimentos foram conduzidos no Posto de Ovinos e Caprinos de Itapetininga, do Instituto de Zootecnia, órgão da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. A descrição detalhada das condições de criação e do material estudado é encontrada em RODA & OTTO (1989).

Determinou-se, nas duas raças, a incidência de partos gemelares, aplicando-se, quando cabível, o método de Weinberg (HOGBEN, 1946), às frequências relativas de partos gemelares de mesmo sexo e sexos diferentes.

## RESULTADOS

### Frequência de partos gemelares em ovinos

Com a finalidade de determinar-se a frequência de partos gemelares nas ovelhas das raças Ideal e Corriedale, analisou-se a mesma para as ovelhas que não receberam suplementação pré-acasalamento, através do registro de nascimentos disponível no Posto de Ovinos e Caprinos de Itapetininga (além daqueles de 1986 e 1987, que fazem parte deste trabalho experimental). Os resultados são mostrados nos quadros 1 e 2.

Quadro 1. Frequência e tipo de partos gemelares em ovelhas da raça Ideal criadas sem suplementação alimentar

Ano	MM	MF	FF	Total	Total de partos	Freq. de partos gem.	
						P	e.p.(P)
1975	0	1	1	2	134	0,015	0,011
1976	0	0	0	0	116	0,000	0,000
1977	0	3	1	4	151	0,027	0,013
1978	1	2	0	3	191	0,015	0,009
1979	0	1	0	1	164	0,006	0,006
1980	1	0	2	3	207	0,015	0,008
1981	0	2	0	2	167	0,012	0,008
1982	0	0	0	0	162	0,000	0,000
1983	0	5	0	5	126	0,040	0,017
1984	0	2	2	4	162	0,025	0,012
1986	3	5	4	12	97	0,124	0,033
1987	0	3	1	4	63	0,063	0,031
Total	5	24	11	40	1740	0,023	0,004

P : estimativa da frequência.

e.p.(P) : erro padrão (binomial) da estimativa.

Quadro 2. Frequência e tipo de partos gemelares em ovelhas da raça Corriedale criadas sem suplementação alimentar

Ano	MM	MF	FF	Total	Total de partos	Freq. de partos gem.	
						P	e.p.(P)
1975	0	0	0	0	129	0,000	0,000
1976	0	0	0	0	127	0,000	0,000
1977	0	1	1	2	109	0,018	0,013
1978	0	0	0	0	92	0,000	0,000
1979	0	0	0	0	58	0,000	0,000
1980	0	0	0	0	52	0,000	0,000
1981	0	0	0	0	69	0,000	0,000
1982	0	0	0	0	74	0,000	0,000
1983	0	0	0	0	53	0,000	0,000
1984	0	0	1	1	45	0,022	0,022
1986	0	1	0	1	30	0,033	0,033
1987	0	1	0	1	35	0,029	0,028
Total	0	3	2	5	874	0,006	0,003

P : estimativa da frequência.

e.p.(P) : erro padrão (binomial) da estimativa.

A análise de variância desses dados revelou dife-

renças significativas entre as duas raças [F (1,11) = 20,22; P < 0,01] e entre os anos [F (1,11) = 6,15; 0,01 < P < 0,05].

Os quadros 3, 4 e 5 mostram os tipos de parição (simples ou gemelar) de acordo com o tipo de alimentação recebido pelas ovelhas.

Quadro 3. Frequência de parição em ovelhas com (C) e sem (S) suplementação alimentar pré-acasalamento

Raça	Ano	Tipo	C	S	P
Ideal	1986	Simples	60	85	0,02
		Gemelar	22	12	
	1987	Simples	38	59	0,00
		Gemelar	21	4	
86/87	Simples	98	144	0,04	
	Gemelar	43	16		
Corriedale	1986	Simples	22	29	0,05
		Gemelar	6	1	
	1987	Simples	24	34	0,02
		Gemelar	7	1	
	86/87	Simples	46	63	0,00
		Gemelar	13	2	

P: Probabilidade gerada pelo teste exato de Fisher

Quadro 4. Efeito da alimentação pré-acasalamento no tipo de parição (raça Ideal)

Alimentação	Tipo de parição		Qui-Quadrado
	Simples	Gemelar	
Sem suplementação	1700	40	239,02 **
Suplementação de 500g	127	20	(2 gl)
Suplementação de 1000g	98	43	
Suplementação de 500g	127	20	12,01 **
Suplementação de 1000g	98	43	(1 gl) **
Sem suplementação	1700	40	56,29 **
Suplementação de 500g	127	20	(1 gl) **
Sem suplementação	1700	40	245,87 **
Suplementação de 1000g	98	43	(1 gl)

\*\* : (P < 0,01)

Quadro 5. Efeito da alimentação pré-acasalamento no tipo de parição (raça Corriedale)

Alimentação	Tipo de parição		Qui-Quadrado
	Simples	Gemelar	
Sem suplementação	869	5	124,14 **
Suplementação de 500g	48	5	(2 gl)
Suplementação de 1000g	46	13	
Suplementação de 500g	48	5	3,29 ns
Suplementação de 1000g	46	13	(1 gl)
Sem suplementação	869	5	36,77 **
Suplementação de 500g	48	5	(1 gl)
Sem suplementação	869	5	134,55 **
Suplementação de 1000g	46	13	(1 gl)

ns: não significativo

\*\* : (P < 0,01)

Comparando-se, em tabelas de contingência 2 x 2,

os tipos de parição entre ovelhas ideal e corriedale com suplementação (500g; 1000g e total), foram obtidos valores de qui-quadrado respectivamente de 0,62; 1,48 e 1,68 (1 g.l.), os quais não são significativos ao nível de 5%.

### Tipos de gêmeos em ovinos

A distribuição dos sexos nos pares gemelares é mostrada nos quadros 6 e 7.

Quadro 6. Distribuição dos sexos em gêmeos da raça Ideal segundo a alimentação pré-acasalamento das ovelhas

Alimentação	MM	MF	FF	Total	Total de partos
Sem suplementação	5	24	11	40	1740
Suplementação de 500g	2	14	4	20	147
Suplementação de 1000g	8	24	11	43	141

Quadro 7. Distribuição dos sexos em gêmeos da raça Corriedale segundo a alimentação pré-acasalamento

Alimentação	MM	MF	FF	Total	Total de Partos
Sem suplementação	0	3	2	5	874
Suplementação de 500g	1	3	1	5	53
Suplementação de 1000g	3	5	5	13	59

No quadro 8 testamos se a amostras de gêmeos são constituídas exclusivamente por dizigóticos (ou seja, se a distribuição dos sexos nos pares de gêmeos segue uma distribuição binomial).

Quadro 8. Análise estatística da distribuição de sexos nas partições gemelares das ovelhas das raças Ideal e Corriedale

Raça	Alimentação	M	F	MM	MF	FF	Qui-quadrado (1 gl)
Ideal	Total	74	92	13	48	22	2,41 ns
	S/ suplem.	34	46	5	24	11	2,07 ns
	C/ suplem.	40	46	8	24	11	0,64 ns
Corriedale	Total	14	22	3	48	22	0,19 ns
	S/ suplem.	3	7	0	3	2	0,92 ns
	C/ suplem.	11	15	3	5	5	0,58 ns
Total		88	114	16	56	29	1,65 ns

ns: não significativo

## DISCUSSÃO

### Frequência de partos gemelares

Alguns autores referem-se em seus trabalhos ao número de cordeiros nascidos (simples ou gêmeos) e outros ao tipo de parição (simples ou múltipla). Como nem sempre é possível a extrapolação dos dados da literatura, por insuficiência de informações (por exemplo, em muitos trabalhos não está claro se os autores consideraram o total de ovelhas cobertas ou o

de ovelhas paridas, ou o total de cordeiros nascidos ou somente aqueles nascidos vivos), transcrevemos no quadro 9 apenas os dados onde existem referências não-ambíguas ao material estudado. Foram incluídos nessa tabela somente os que se referiam a partos gemelares, com a finalidade de poder-se calcular tanto o índice de prolificidade como a frequência de partos gemelares e simples.

Sendo  $N(g)$  o número de cordeiros gêmeos,  $N(t)$  o número total de cordeiros nascidos, vem que o número de partos  $N(p)$  é dado pela fórmula  $N(p) = N(t) - N(g)/2$ ; a frequência de partos gemelares é dada portanto por  $G = [N(g)/2]/[N(t) - N(g)/2]$  e o índice de prolificidade por  $P = N(t)/[N(t) - N(g)/2] = 1 + G$ .

No quadro 9 indicamos apenas as frequências de partos gemelares, calculadas segundo a fórmula acima (G). O índice de prolificidade pode ser obtido, em cada caso, da fórmula  $P = 1 + G$ .

A análise dos dados desse quadro revela uma heterogeneidade muito grande (qui-quadrado = 519,90; 10 g.l.; \*\*). Com a suplementação de 1000g/cabeça/dia para a raça Ideal obtivemos uma taxa de partos gemelares igual a 30,5%, isso numa raça notoriamente tida como não prolífica. Esse valor não é inferior estatisticamente a nenhuma das taxas mostradas no quadro. Resultado parecido foi obtido com a raça Corriedale para o mesmo nível de suplementação. Isso deixa claro que, apesar de existirem raças naturalmente prolíficas (como a raça Romanov, citada na introdução, onde 90% dos partos são gemelares ou triplos), a taxa de partos gemelares em ovinos, pelo menos nas raças Ideal e Corriedale, é francamente influenciada por condições ambientais de alimentação. Confirmamos

assim, agora para essas duas raças, as observações dos vários autores citados na revisão bibliográfica.

Em condições usuais de alimentação, também observamos que a frequência de gestações gemelares é significativamente maior na raça Ideal que na Corriedale.

### Tipos de gêmeos em ovinos

Agrupamos no quadro 10 os resultados deste trabalho e os principais resultados de literatura sobre frequência de tipos de pares gemelares na espécie ovina.

O método de Weinberg para o cálculo de frequência de gêmeos monozigóticos numa amostra de gêmeos só pode ser aplicado aos casos em que a frequência de pares de sexos é maior que a de pares de sexos iguais. Assim, só pode ser aplicado aos dados da primeira amostra (SKJERVOLD, 1979), pois nas demais, inclusive na nossa, a frequência observada de pares de gêmeos de sexos diferentes foi consistentemente maior do que a de pares de gêmeos de mesmo sexo, indicando que a amostra é formada exclusivamente ou quase que exclusivamente por gêmeos dizigóticos.

No quadro 11 mostramos os resultados dos testes de hipótese ( $H_0$ : frequência de monozigóticos = 0), referentes a todas as amostras do quadro 10. A hipótese só foi rejeitada, como era de se esperar, na amostra de SKJERVOLD (1979).

Usando os dados do quadro 11 e excluindo-se os dados de SKJERVOLD (1979), observa-se uma somatória dos qui-quadrados igual a 7,28. Aglutinando-se todos os resultados e usando-se a proporção média de

Quadro 9. Frequências de partos gemelares (G) observadas em várias amostras de ovinos da literatura

Raça	N(g)	N(t)	N(p)	G	E.P.(G)	Ref.
Merino	22	172	161	11/ 161 = 0,068	0,020	(1)
Nikaneri	64	177	145	32/ 145 = 0,221	0,034	(2)
Várias	560	1928	1648	280/1648 = 0,170	0,009	(3)
Black nadji	32	275	259	16/ 259 = 0,062	0,015	(4)
Corriedale	188	424	330	94/ 330 = 0,285	0,025	(5)
Ideal (a)	80	1780	1740	40/1740 = 0,023	0,004	(6)
Ideal (b)	40	167	147	20/ 147 = 0,136	0,028	(6)
Ideal (c)	86	184	141	43/ 141 = 0,305	0,039	(6)
Ideal (d)	206	2131	2028	103/2028 = 0,051	0,005	(6)
Cor. (a)	10	879	874	5/ 874 = 0,006	0,003	(6)
Cor. (b)	10	58	53	5/ 53 = 0,094	0,040	(6)
Cor. (c)	26	72	59	13/ 59 = 0,220	0,054	(6)
Cor. (d)	46	1009	986	23/ 986 = 0,023	0,005	(6)

(1) McINNES & SMITH (1966)

(2) MITTAL (1975)

(3) GALAL et al. (1981)

(4) ABOUHEIF & ALSOBAYEL (1983)

(5) GONZALEZ et al. (1986)

(6) PRESENTE TRABALHO

(a) sem suplementação

(b) suplementação de 500g/cabeça/dia

(c) suplementação de 1000g/cabeça/dia

(d) total (a + b + c)

N(g) números de cordeiros gêmeos

N(t) número total de cordeiros nascidos

N(p) número de partições

**Quadro 10. Frequência dos tipos de partos gemelares (classificados pelos sexos dos conceptos) na espécie ovina. FA = frequência absoluta; FR = frequência relativa**

	Machos	Fêmeas	Macho/ Macho	Macho/ Fêmea	Fêmea/ Fêmea	Total de pares	Ref.
FA	155243	161773	38359	78525	41624	158508	(1)
FR	0,4897	0,5103	0,2420	0,4954	0,2626	-	
FA	361	353	87	187	83	357	(2)
FR	0,5056	0,4944	0,2437	0,5238	0,2325	-	
FA	71	69	17	37	16	70	(3)
FR	0,5071	0,4929	0,2428	0,5286	0,2286	-	
FA	531	515	129	273	121	523	(4)
FR	0,5076	0,4924	0,2466	0,5220	0,2314	-	
FA	358	364	87	184	90	361	(5)
FR	0,4958	0,5042	0,2410	0,5097	0,2493	-	
FA	544	542	135	274	134	543	(6)
FR	0,5009	0,4991	0,2486	0,5046	0,2468	-	
FA	24129	24741	5885	12359	6191	24435	(7)
FR	0,4937	0,5063	0,2408	0,5058	0,2534	-	
FA	88	114	16	56	29	101	(8)
FR	0,4356	0,5644	0,1584	0,5545	0,2871	-	

- (1) SKJERVOLD (1979) (várias raças)  
 (2) BERNARDIN (1890) (raça Merino)  
 (3) LAPLAUD (1924) (raça Merino)  
 (4) CLARCK (1931) (várias raças)  
 (5) CHAPMAN & LUSH (1932) (raça Merino)  
 (6) HENNING (1939) (várias raças)  
 (7) JOHANSSON & HANSSON (1945) raças Shropshire, Oxford e Lantras)  
 (8) PRESENTE TRABALHO (raças Ideal e Corriedale)

**Quadro 11. Resultados dos testes de qui-quadrado (Ho: frequência de monozigóticos = 0) para as amostras do quadro 10**

Machos %	Números esperados			Qui- Quadrado (1 g.l.)	Ref.
	MM	MF	FF		
0,4897	38057,77	79222,30	41227,93	12,33**	(1)
0,5056	91,40	178,47	87,12	0,81ns	(2)
0,5071	17,99	34,99	17,01	0,23ns	(3)
0,4958	88,81	180,49	91,70	0,14ns	(4)
0,5076	134,97	261,43	126,60	1,02ns	(5)
0,5010	136,29	271,50	135,21	0,05ns	(6)
0,4937	5963,02	12215,74	6256,24	3,38ns	(7)
0,4356	19,20	49,67	32,13	1,65ns	(8)

MM : número de pares de sexo masculino

MF : número de pares de sexos diferentes

FF : número de pares de sexo feminino

ns : não significativo; \* : (P &lt; 0,05); \*\* : (P &lt; 0,01)

- (1) SKJERVOLD (1979)  
 (2) BERNARDIN (1890)  
 (3) LAPLAUD (1924)  
 (4) CHAPMAN & LUSH (1932)  
 (5) CLARCK (1931)  
 (6) HENNING (1939)  
 (7) JOHANSSON & HANSSON (1945)  
 (8) PRESENTE TRABALHO

machos  $m = M/(M + F) = 26082 / (26082 + 26698) = 0,4942$ , obtém-se um valor de qui-quadrado (para um grau de liberdade) igual a 4,73. Diminuindo-se este valor do obtido da soma dos qui-quadrados individuais, obtém-se um qui-quadrado com 6 graus de liberdade igual a 2,55, não significativo, o que indica que não há diferenças nas frequências dos diversos tipos de pares de gêmeos (MM:MF:FF) entre todas as amostras; incluindo-se as do presente trabalho.

Aos dados de SKJERVOLD (1979) aplicamos o método de Weinberg, para estimar a frequência de pares de gêmeos monozigóticos na amostra, segundo a fórmula (HOGBEN, 1946)

$$I = Ts - (1 - 2m + 2m^2)Fu / (2m - 2m^2)$$

onde:

I = número de pares de gêmeos monozigóticos;

Ts = número de pares de gêmeos do mesmo sexo;

m = proporção de machos;

Fu = número de pares de gêmeos de sexos diferentes,

obtendo:

$$m = 155243/317016 = 0,4897,$$

$$Ts = MM + FF = 38359 + 41624 = 79983,$$

$$Fu = MF = 78525$$

$$I = 1391,34.$$

A frequência de pares de gêmeos monozigóticos na amostra é portanto:

$$Fmz = I/T = 1391,34/158508 = 0,0088 = 0,88\%$$

Testamos em seguida a hipótese de que nas demais amostras a frequência de gêmeos monozigóticos é igual à obtida nos dados de SKJERVOLD (1979). Nessa hipótese, os valores esperados são calculados como se segue, onde  $m$  = frequência de machos =  $M/(M + F)$  e  $N$  = número de pares da amostra:

$$MM = 0,0088 \times N \times m + (1 - 0,0088) \times N \times m^2$$

$$MF = (1 - 0,0088) \times 2 \times N \times m \times (1 - m)$$

$$FF = 0,0088 \times N \times (1 - m) + (1 - 0,0088) \times N \times (1 - m)^2$$

Como se constata dos valores de qui-quadrado mostrados no quadro 12, a hipótese de que a frequência de monozigóticos é 0,0088 só foi rejeitada na amostra de JOHANSSON & HANSSON (1945). Em todos os casos os valores de qui-quadrado obtidos, apesar de

**Quadro 12. Testes do qui-quadrado para verificar se nas amostras do quadro 10 a frequência de monozigóticos é a mesma que na amostra de SKJERVOLD (1979)**

Machos	Números esperados			Qui-Quadrado (1 g.l.)	Ref.
	MM	MF	FF		
%					
0,5056	92,05	176,91	88,05	1,14 ns	(1)
0,5070	18,15	34,69	17,17	0,31 ns	(2)
0,4958	89,53	178,90	92,57	0,29 ns	(3)
0,5076	135,91	259,14	127,96	1,47 ns	(4)
0,5010	137,49	269,11	136,40	0,18 ns	(5)
0,4937	6009,53	12108,06	6317,41	10,31 **	(6)
0,4360	19,42	49,24	32,35	1,88 ns	(7)

MM : número de pares de sexo masculino

MF : número de pares de sexos diferentes

FF : número de pares de sexo feminino

ns : não significativo; \* : (P &lt; 0,05); \*\* : (P &lt; 0,01)

(1) BERNARDIN (1890)

(2) LAPLAUD (1924)

(3) CHAPMAN &amp; LUSH (1932)

(4) CLARCK (1931)

(5) HENNING (1939)

(6) JOHANSSON &amp; HANSSON (1945)

(7) PRESENTE TRABALHO

não significativos, são superiores aos obtidos quando testamos a hipótese de que a frequência de monozigóticos era igual a zero, o que indica que, com exceção da amostra de JOHANSSON & HANSSON (1945), a frequência de pares monozigóticos deve ser, se diferente de zero, inferior a 0,0088.

#### Economicidade da suplementação alimentar pré-acasalamento ("flushing")

Na análise simplificada que se segue, consideramos apenas os cordeiros oriundos de cruzamentos entre ovinos de mesma raça, uma vez que nos cruzamentos híbridos a raça do progenitor masculino pode interferir obviamente na sobrevivência dos cordeiros. Um total de 250 ovelhas da raça Ideal e 98 da raça Corriedale tiveram crias em 1986/1987, como mostra o quadro 13.

**Quadro 13. Tipo de partição de ovelhas das raças Ideal e Corriedale segundo a alimentação pré-acasalamento**

Raça	Tipo de partição	Com suplementação	Sem suplementação
Ideal	Simple	76	124
	Gemelar	36	14
Corriedale	Simple	34	53
	Gemelar	9	2

Na raça Ideal, 112 ovelhas tiveram suplementação pré-acasalamento. Considerando-se que essa suplementação teve lugar durante cerca de 50 dias e que a ração de suplementação era de 1000g/cabeça/dia, con-

cluímos que o total de ração recebida pelo lote foi de 5.600 kg.

Usando os dados da tabela 13, deduzimos que nasceram dessas 112 ovelhas um total de  $76 + 2 \times 36 = 148$  cordeiros, o que fornece um índice de prolificidade (truncado, pois não inclui a classe das poucas ovelhas cobertas que não engravidaram) igual a  $148/112 = 1,32$  ou 132 cordeiros/100 partições. Entre as 138 ovelhas que não receberam suplementação, o mesmo índice teve um valor de  $(124 + 2 \times 14) / (124 + 14) = 158/138 = 1,10$  ou 110 cordeiros/100 partições.

A taxa de mortalidade, computada desde o nascimento até o desmame no centésimo-quinto dia, foi de  $34/148 = 23,0\%$  entre os cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas e de  $22/152 = 14,5\%$  entre os cordeiros cujas mães permaneceram sem suplementação nas mesmas condições de pastejo. Separando-se os cordeiros em gêmeos e simples, verifica-se que a mortalidade entre gêmeos foi de  $29/100 = 29,0\%$  e entre simples foi de  $27/200 = 13,5\%$ . Fica claro portanto que a maior mortalidade observada na prole das ovelhas suplementadas pode ser imputada quase exclusivamente ao maior número de gêmeos que elas tiveram. Caso não tivesse ocorrido suplementação no lote de 112 ovelhas, esperar-se-ia que estas dessem à luz a  $14/138 \times 112 = 11,36$  pares de cordeiros gêmeos (ou 22,72 animais).

O ganho bruto do rebanho, por ocasião do nascimento, devido ao efeito do "flushing", pode ser estimado portanto em  $2 \times (36 - 11,36) = 49,28$  animais. Como a mortalidade observada entre os cordeiros gêmeos foi de 29,0%, pode-se estimar o ganho bruto do rebanho, por ocasião do desmame, em  $(2 \times 36 - 2 \times 14 \times 112 / 138) \times (1 - 0,29) = 34,98 \approx 35$  animais.

Na prática, portanto, a ração de 5,6 toneladas de suplementação redundou num acréscimo de 35 cabeças ao rebanho, o que equivale a um investimento de 160 kg de ração/cabeça, aproximadamente. Se considerarmos, também, que o peso médio ao desmame dos cordeiros nascidos e criados como gêmeos foi de 12,96 kg e o de simples foi de 18,63 kg, o acréscimo de 35 animais obtido acima reduz-se efetivamente, se corrigido pela diferença de peso observada em relação aos cordeiros simples, a  $12,96 \times 35/18,63 = 24,35$  cabeças; o investimento em suplementação eleva-se então para 230 kg de ração por cabeça.

Na raça Corriedale, 43 ovelhas tiveram suplementação pré-acasalamento. A suplementação foi fornecida nos mesmos moldes que os da raça Ideal; portanto, o total de ração recebida pelo lote foi de 2.150 kg.

Usando os dados do quadro 13, verificamos que nasceram dessas ovelhas 152 cordeiros, o que fornece um índice truncado (sem a classe das poucas ovelhas que engravidaram) de prolificidade igual a 1,21 ou 121 cordeiros/100 partições. Entre as 55 ovelhas que não receberam suplementação, o mesmo índice foi de 1,04

ou 104 cordeiros/100 parições.

A taxa de mortalidade do nascimento ao desmame foi de  $6/52 = 11,5\%$  entre os cordeiros oriundos de ovelhas suplementadas e de  $7/57 = 12,3\%$  entre os cordeiros cujas mães não receberam suplementação (diferença estatisticamente não significativa, qui-quadrado com 1 g.l. igual a 0,01). Separando-se, como fizemos no item anterior, os cordeiros em gêmeos e simples, verifica-se que a mortalidade entre os gêmeos foi de  $5/22 = 22,7\%$  e entre os simples foi de  $8/87 = 9,2\%$  (diferença também não significativa, apesar da tendência óbvia a uma mortalidade maior entre os gêmeos). Caso não tivesse ocorrido suplementação no lote das 43 ovelhas, esperar-se-ia que essas dessem à luz a  $2/43 \times 55 = 1,56$  pares de cordeiros gêmeos (ou 3,13 animais).

O ganho bruto do rebanho, por ocasião do nascimento, devido ao efeito do "flushing", pode ser estimado portanto em  $2 \times (9 - 1,56) = 14,87$  animais. Como a mortalidade observada entre os cordeiros gêmeos foi de 22,7%, pode-se estimar o ganho bruto do rebanho por ocasião do desmame em  $(2 \times 9 - 2 \times 2 \times 43/55) \times (1 - 0,227) = 11,5$  animais.

Na prática, a ração de 2,15 toneladas de suplementação redundou num acréscimo de 11,5 cabeças ao rebanho, o que equivale a um investimento de 187 kg de ração por cabeça, resultado muito semelhante ao observado em relação aos cordeiros da raça Ideal. Se levarmos em conta o fato de que o peso médio ao desmame dos cordeiros nascidos e criados como gêmeos foi de 15,58 kg e o de simples foi de 19,17 kg, o acréscimo de 11,5 animais obtido acima, se corrigido pela diferença de peso observada em relação aos cordeiros simples, reduz-se efetivamente a  $15,58 \times 11,5 / 19,17 = 9,35$  cabeças; o investimento em suplementação eleva-se então para 230 kg de ração por cabeça, resultado absolutamente idêntico ao obtido em relação aos cordeiros da raça Ideal.

A análise simplificada mostrada acima sugere que o "flushing" é, sob o ponto de vista prático, anti-econômico, pois o preço do investimento em ração por cabeça supera claramente o preço de comercialização, para abate do cordeiro ao desmame, nos níveis de mercado atual. Os cálculos simplificados que fizemos deixam claro que o ganho percentual do rebanho, em número de cabeças e em peso, por efeito do "flushing", é anulado na prática pela maior mortalidade e pelo menor peso ao nascer e ao desmame dos cordeiros gêmeos.

## CONCLUSÕES

1. A frequência de partos gemelares nas raças Ideal e Corriedale é muito baixa nas condições normais de alimentação; a suplementação alimentar ("flushing") de ovelhas de ambas as raças, principalmente com 1000 gramas/cabeça/dia, propiciou um aumento extraordinariamente grande na taxa de partos gemelares, situando-se em níveis comparáveis aos observados em raças

tidas naturalmente como prolíficas.

2. A frequência de gêmeos monozigóticos entre os cordeiros gêmeos nas duas raças é desprezível, sendo inferior a 1%. O "flushing" não influenciou a distribuição dos tipos de pares sexuais de gêmeos nas duas raças, apesar de haver elevado significativamente a taxa de partos gemelares.

3. Analisamos globalmente, de uma maneira simplificada, a economicidade do "flushing", e concluímos que o ganho percentual do rebanho, em número de cabeças e em peso, por efeito da suplementação alimentar pré-acasalamento das ovelhas, é anulado na prática pela maior mortalidade e pelo menor peso ao nascer e ao desmame dos cordeiros gêmeos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARTON, R.A. A note on sex ratios in a Romney Marsh stud flock. *New. Zeal. J. Sci. Tech.* "A", Wellington, 31:24-8, 1949.
- BASSON, W.D.; NIEKERK, B.D.H.; MULDER, A.M. & CLOETE, J.G. The productive and reproductive potential of three sheep breeds mated at 8-monthly intervals under intensive feeding conditions. *Proc. South. Afric. Anim. Prod., Middelburg*, 8:149-54, 1969. In: *Anim. Breed. Abstr. Edinburgh* 38:2640, 1970.
- BELLOWS, R.A.; POPE, A.L.; CHAPMAN, A.B. & CASIDA, L.E. Effect level and sequence of feeding and breed on ovulation rate, embryo survival and fetal growth in the mature ewe. *J. Anim. Sci., Albany, NY.*, 22:101-8, 1963.
- CHAPMAN, A.B. & LUSH, J.L. Twinning, sex ratios, and genetic variability in birth weight in sheep. *J. Hered., Washington, DC.*, 23:473-8, 1932.
- CHIOFALO, L. Flushing allimentare e performance riproduttiva negli ovini. Prove su pecore siciliane tenute allo stato brado in un comprensario montano-collinare. *Ann. Fac. Med. Vet., Messina*, 18:15-32, 1984. In: *Anim. Breed. Abstr. Albany, NY.*, 53:1389, 1985.
- CLARCK, R. The mode of production of twins in sheep. *Proc. Ann. Meet. Amer. Soc. Anim. Prod., Albany, NY.*, 24:207-9, 1932.
- COOP, I.E. & CLARCK, V.R. The Influence of method of rearing as hoggets on the lifetime productivity of sheep. *New. Zeal. J. Sci. Tech., Wellington*, 37:214-28, 1955.

- FLETCHER, R.I.C.; GEYTENBEEK, P.E. & ALLDEN, W.G. Interaction between the effects of nutrition and season of mating on reproductive performance in crossbred ewes. *Austr. J. Exper. Agric. Anim. Husb., Melbourne, Vic.*, 10:393-6, 1970
- GALAL, E.S.E.; AFIFI, E.A.; EL-KIMARY, S.; AHMAD, I.A. & SHAWAR, A.F. Lamb survival as affected by inbreeding and crossbreeding. *J. Agric. Sci., Melbourne, Vic.*, 96:1-5, 1981.
- HENNING, W.L. Prenatal and postnatal sex ratio in sheep. *J. Agric. Res., Wellington*, 58:565-80, 1939.
- HOGBEN, L. An introduction to mathematical genetics. New York, Norton, 1946. 260p.
- HOHENBOKEN, W.; CORUM, K. & BOGARD, R. Genetic environmental and interaction effects in sheep. I. Reproduction and lamb production per ewe. *J. Anim. Sci., Albany, NY.*, 42:299-306, 1976.
- HULET, C.V.; BLACKWELL, R.L.; ERCANBRACK, S.K.; PRICE, D.A. & HUMPHREY, R.D. Effects of feed and length of flushing period on lamb production in range ewes. *J. Anim. Sci., Albany, NY.*, 21:505-10, 1962.
- JOHANSSON, I. Multiple births in sheep. *Proc. Ann. Meet. Amer. Soc. Anim. Prod., Albany, NY.*, 25:285-91, 1932.
- \_\_\_\_\_. & HANSSON, A. The sex ratio and multiple births in sheep. *Lantbr. Hogskol. Ann.*, 11:145-71, 1943. In: *Anim. Breed. Abstr.*, Edinburgh, 13:35-6, 1945.
- LAPLAUD, M. & GARNIER, A. La masculinité et la féminité dans l'espèce ovine. *R. Zootech., Paris*, 3:256-65, 1924.
- McINNES, P. & SMITH, M.D. The effect of nutrition before mating on the reproductive performance of merino ewes. *Austr. J. Exp. Agric. Anim. Husb., Melbourne, Vic.*, 6:455-9, 1966.
- MECHLING, E.A. & CARTER, R.C. Genetics of multiple births in sheep. *J. Hered., Washington, DC.*, 60:261-6, 1969.
- MORLEY, F.H.W. The occurrence of identical twins among Merino sheep. *Austr. Vet. J., Sidney*, 24:72, 1948.
- MORWARID, A. H.; MANSOUR, S. S. & E-ISLAMI, A. S. Effect of flushing on reproductive performance of Shalle and Balouchi (Iranian breeds) ewes. *J. Vet. Faculty, Tehran*, 36(4):23-34, 1981. In: *Anim. Breed. Abstr.*, Edinburgh, 50:3191, 1981.
- NEIRA, R.R. Control genético de la prolificidad en animales. *Av. Prod. Anim., Casilla*, 9:(1-2):5-27, 1984.
- REEVE, E.C.R. & ROBERTSON, F.W. Factors affecting multiple births in sheep. *Anim. Breed. Abstr.*, Edinburgh, 21(3):211-24, 1953.
- RODA, D.S. & OTTO, P.A. Período de gestação em ovelhas das raças Ideal e Corridale. *B. Ind. Anim., Nova Odessa*, 46(2):219-22, 1989.
- SKJERVOLD, H. Causes of variation in sex ratio and sex combination in multiple births in sheep. *Livest. Prod. Sci., Amsterdam*, 6:387-96, 1979.
- SMIRNOV, L. Mnogoplodie romanovskih ovec. *Probl. Zivotn.*, 8:7-19, 1935. In: *Anim. Breeding Abstract, Edinburgh*, 4:1195-6, 1935.
- STANSFIELD, W.D. A serological estimate of monozygotic twinning in sheep. *J. Hered., Washington, DC.*, 59:211-2, 1968.
- TERRIL, C.E. & STOEHR, J.A. The importance of body weight in selection of range ewes. *J. Anim. Sci., Albany, NY.*, 1:221-8, 1942.
- WALLACE, L.R. Flushing of ewes. *New. Zeal. J. Agric. Res., Wellington*, 83:377-80, 1951.