

Controlo reprodutivo em ovelhas Churras Galegas Bragançanas

Control of breeding activity in Churra Galega Bragançana ewes

Raimundo Maurício¹, Óscar Mateus¹, Hélder Quintas^{1,2}, Teresa Correia^{1,2}, Marina Dendena¹ e Ramiro Valentim^{1,2,*}

¹Escola Superior Agrária de Bragança – Departamento de Ciência Animal, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal

²Centro de Investigação de Montanha – Instituto Politécnico de Bragança, Apartado 1172, 5301-855 Bragança, Portugal

(*E-mail: valentim@ipb.pt)

<http://dx.doi.org/10.19084/RCA16204>

Recebido/received: 2016.12.22

Recebido em versão revista/received in revised form: 2017.03.19

Aceite /accepted: 2017.03.20

RESUMO

Este estudo teve como principais objectivos estudar os efeitos do uso de implantes subcutâneos de melatonina exógena e a eficácia relativa de dois tratamentos progestagénicos curtos no controlo da actividade reprodutiva em ovelhas da raça Churra Galega Bragançana, no período de transição entre as estações de anestro e reprodutiva. No dia 15 de março, 45 ovelhas adultas foram divididas em dois grupos: Controlo (n=24) e Melatonina (n=21). As ovelhas do grupo Melatonina receberam um implante subcutâneo de Melatonina exógena (18 mg). No dia 29 de abril, as ovelhas dos dois grupos foram divididas em dois subgrupos: 22 ovelhas foram tratadas com esponjas vaginais impregnadas com 20 mg acetato de Fluorogestona (FGA) e 23 ovelhas com esponjas vaginais contendo 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP). Na mesma altura, todas as ovelhas receberam uma injeção intramuscular de PGF_{2α} (100 µg). A duração dos tratamentos progestagénicos foi de seis dias. Quando da remoção das esponjas vaginais foram administradas 500 UI de eCG. A actividade ovárica foi avaliada através do doseamento dos níveis plasmáticos de progesterona. A detecção de cio efectuou-se com quatro carneiros adultos munidos de arnês marcador. O diagnóstico de gestação foi realizado por ultra-sonografia, com uma sonda rectal de 7,5 MHz.

Quando da colocação das esponjas vaginais, 64,4% das ovelhas apresentavam actividade ovárica completa. Os efeitos da melatonina exógena revelaram-se estatisticamente não significativos. Contudo, esta hormona melhorou significativamente a percentagem de ovelhas que ovularam (95,2% vs. 83,3%) e a taxa de fertilidade aparente (95,2% vs. 75,0%) das ovelhas que responderam aos tratamentos progestagénicos + eCG. O FGA e o MAP mostraram-se igualmente eficazes no controlo da actividade reprodutiva.

Palavras-chave: Ovinos, Churra Galega Bragançana, sazonalidade, controlo da actividade reprodutiva.

ABSTRACT

The main aim of this paper was to study the effect of exogenous melatonin and the efficiency of two short-term progestogens protocols in controlling breeding activity of Portuguese Churra Galega Bragançana ewes on May. Forty five adult ewes were divided in two groups: Control (n=24) and Melatonin (n=21). Melatonin ewes received a subcutaneous implant of melatonin (18 mg). Forty five days later ewes were divided in two subgroups: FGA (n=22) and MAP (n=23). FGA ewes were treated with 20 mg of FGA and MAP ewes with 60 mg of MAP (intravaginal devices). At sponge insertion all ewes were injected with PGF_{2α} (100 µg). Progestagen treatment lasted for six days. At sponge removal 500 IU of eCG were administered.

Ovarian activity was assessed by measuring the plasmatic levels of progesterone. Four adult rams with markers harnesses were used to estrus detection. Pregnancy diagnosis was carried out by transrectal ultrasonography (7.5 MHz).

Two weeks before sponge insertion 64.4% of all ewes presented plasmatic levels of progesterone higher than 0.5 ng/ml. Difference between Control and Melatonin ewes was no statistically significant. Melatonin improved the rate of ewes presenting high plasmatic levels of progesterone (95.2% vs. 83.3%) and fertility (95.2% vs. 75.0%). FGA and MAP treatments were equally efficient in controlling breeding activity in Churra Galega Bragançana ewes.

Keywords: Sheep, Churra Galega Bragançana, seasonality, breeding control.

INTRODUÇÃO

Nos ovinos são vários os protocolos hormonais que podem ser usados no controlo da actividade reprodutiva. Os progestagénios mais usados são o FGA e o MAP. O FGA tem uma semivida mais curta do que o MAP (Romano, 1996). Por outro lado, vários autores, afirmam que o FGA promove um regresso mais rápido à actividade ovárica cíclica e ao cio, ainda que não altere a duração do cio (Romano, 1996). Contudo, Ungerfeld e Rubianes (2002), Zeleke *et al.* (2005) e Mateus (2014) não encontraram qualquer diferença significativa na resposta reprodutiva de ovelhas tratadas com FGA e com MAP.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo realizou-se em Bragança na Quinta de Santa Apolónia (latitude 41° 49' N, longitude 6° 40' W e altitude 720 metros) do Instituto Politécnico de Bragança, entre 15 de Março e 11 de Junho de 2013. No primeiro dia, todas as ovelhas foram pesadas numa balança com jaula.

A alimentação foi feita com feno de prados naturais (*ad libitum*) e uma média de 350-400 g de alimento concentrado comercial. A distribuição do alimento foi feita em grupo.

Animais

Foram usadas 45 ovelhas adultas (2-8 anos de idade) da raça Churra Galega Bragançana (CGB), que realizaram um parto eutócico cerca de cinco meses antes.

Ciclicidade pré-tratamento progestagénico

A ciclicidade ovárica pré-tratamento progestagénico foi avaliada através da recolha de amostras de sangue e posterior determinação dos níveis plasmáticos de progesterona (P_4). As recolhas foram realizadas no período da manhã, durante duas semanas (15-29 de abril), com intervalos de 3-4 dias.

O sangue foi recolhido por punção da veia jugular, para tubos de ensaio vacuonizados. Após a sua

recolha, as amostras foram centrifugadas, durante 15 minutos, a 3.000 rpm, para separação do plasma sanguíneo. O sobrenadante, depois de pipetado para tubos de Eppendorf devidamente identificados, foi congelado numa arca ultracongeladora (70°C). Posteriormente foram determinados os níveis plasmáticos de P_4 através da técnica de RIA (radioimunoensaio). Os coeficientes médios de variação intra e inter-ensaio foram, respectivamente, de 6,1 e 13,5%.

Considerou-se que as ovelhas estavam em anestro sazonal quando, na totalidade das amostras recolhidas, os níveis plasmáticos de P_4 permaneceram inferiores a 0,5 ng/ml. Considerou-se igualmente que níveis plasmáticos de P_4 superiores a 0,5 ng/ml significavam a existência de, pelo menos, um corpo lúteo (CL).

Tratamentos aplicados

No dia 15 de março de 2013, as ovelhas foram divididas em dois grupos: Controlo (n = 24) e Melatonina (n = 21) (Quadro 1). As ovelhas do grupo Melatonina receberam um implante subcutâneo de melatonina (18 mg).

Quarenta e cinco dias mais tarde (29 abril), 22 ovelhas foram tratadas com esponjas vaginais impregnadas com 20 mg de FGA e 23 com esponjas vaginais com 60 mg de MAP. Nessa altura, todos os animais foram injectados intramuscularmente com 100 µg de $PGF_{2\alpha}$ (Prostaglandina $F_{2\alpha}$), tendo o tratamento progestagénico durado seis dias.

Aquando da remoção das esponjas vaginais, todas as ovelhas receberam uma injeção intramuscular de 500 UI de eCG.

Quadro 1 - Desenho experimental do estudo

Número Total de Ovelhas (n = 45)			
Controlo (n = 24)		Melatonina (n = 21)	
FGA (n = 11)	MAP (n = 13)	FGA (n = 11)	MAP (n = 10)

Legenda: FGA - acetato de fluorogestona e MAP - acetato de medroxiprogesterona.

Ciclicidade pós-tratamento progestagénico

A actividade ovárica foi avaliada através da recolha diária de amostras de sangue, como início 24 horas após a remoção das esponjas vaginais, durante cinco dias. A demais metodologia foi igual à aplicada na avaliação da ciclicidade pré-tratamento progestagénico.

Deteção de cios

A deteção de cios foi feita, durante uma semana, por quatro carneiros adultos munidos de arnês marcador. Estes foram introduzidos no rebanho imediatamente após a remoção das esponjas vaginais. A identificação e o registo dos cios efectuaram-se, diariamente, ao início da manhã e ao fim da tarde.

Diagnóstico de gestação

Quarenta e três dias depois da aplicação dos tratamentos (11 de Junho), todas as ovelhas foram sujeitas a diagnóstico de gestação por ultrasonografia em tempo real, com o auxílio de um ecógrafo ALOKA SSD-500 e de uma sonda rectal de 7,5 MHz.

Análise estatística

Com o objectivo de identificar diferenças estatisticamente significativas entre parâmetros efectuaram-se análises de variância segundo o teste de Bonferroni/Dunn (Dunn, 1961). Na comparação de frequências utilizou-se o teste de X^2 (Snedecor e Cochran, 1980). Os dados foram expressos em média \pm desvio padrão.

RESULTADOS

No início deste estudo, as ovelhas tinham $4,3 \pm 1,5$ anos de idade e pesavam $46,3 \pm 6,4$ kg. Não houve diferenças estatisticamente significativas ($P > 0,05$) na idade e no peso corporal observadas entre grupos. Nem a idade, nem o peso corporal afectaram significativamente a ciclicidade pré-tratamento $PGF_{2\alpha}$ +progestagénio+eCG e a percentagem

de ovelhas que responderam manifestando cio e produzindo uma primeira elevação dos níveis plasmáticos de P_4 acima dos 0,5 ng/ml (PENPP) ($P > 0,05$).

Cíclica pré-tratamento progestagénico

Na segunda quinzena de abril, antes da colocação das esponjas vaginais, 64,4% ($n = 29$) das ovelhas estudadas apresentaram níveis plasmáticos de P_4 superiores a 0,5 ng/ml. Não houve diferenças significativas entre ovelhas Controlo (62,5%; $n = 15$) e ovelhas Melatonina (66,7%; $n = 14$) ($X^2 = 0,5$; $P > 0,05$) (Quadro 2).

Quadro 2 - Percentagem de ovelhas Controlo e Melatonina que produziram, pelo menos, um CL antes do tratamento progestagénico

	Ovelhas com CL (%)
Controlo	62,5% ^a ($n = 15$)
Melatonina	66,7% ^a ($n = 14$)

a=a, para $P > 0,05$.

Resposta aos tratamentos aplicados

A totalidade das ovelhas ($n = 45$) manifestou cio, independentemente de terem sido pré-tratadas ou não com melatonina (Quadro 3). De igual modo, o progestagénio usado não influenciou significativamente o comportamento sexual ($X^2 = 3,4$; $P > 0,05$).

Cerca de 88,9% ($n = 40$) das reprodutoras apresentaram níveis plasmáticos de P_4 superiores a

Quadro 3 - Percentagem de ovelhas que manifestaram sinais detectáveis de cio

	Melatonina		Progestagénio	
	Controlo	Melatonina	FGA	MAP
Cio	100,0% ^a ($n = 24$)	100,0% ^a ($n = 21$)	100,0% ^a ($n = 22$)	100,0% ^a ($n = 23$)

a = a, para $P > 0,05$ (entre colunas, mesmo tratamento).

0,5 ng/ml (Quadro 4). Esta percentagem foi mais elevada entre as ovelhas Melatonina (95,2%; n = 20) do que entre as ovelhas Controlo (83,3%; n = 20) ($X^2 = 7,4$; $P \leq 0,01$). Pelo contrário, o progestagénio empregue não afectou significativamente a percentagem de ovelhas que formaram, pelo menos, um CL ($X^2 = 1,8$; $P > 0,05$).

Quadro 4 - Percentagem de ovelhas que apresentaram uma elevação dos níveis plasmáticos de P_4 acima dos 0,5 ng/ml

	Melatonina		Progestagénio	
	Controlo	Melatonina	FGA	MAP
$P_4 \geq 0,5$ ng/ml	83,3% ^a (n = 20)	95,2% ^b (n = 20)	86,4% ^a (n = 19)	91,3% ^a (n = 21)

a = a, para $P > 0,05$ (entre colunas, mesmo tratamento)
a ≠ b, para $P \leq 0,01$ (entre colunas, mesmo tratamento).

A PENPP ocorreu $4,9 \pm 0,2$ dias (c.v. = 4,6%) depois de terminados os tratamentos (Quadro 5). Nem a melatonina exógena, nem o progestagénio administrado afectaram significativamente a duração do intervalo fim dos tratamentos – formação do primeiro CL ($P > 0,05$).

Quadro 5 - Duração do intervalo fim do tratamento progestagénico - primeira elevação dos níveis plasmáticos de P_4 acima dos 0,5 ng/ml

Controlo	Melatonina	Progestagénio	
	Melatonina	FGA	MAP
$4,9^a \pm 0,2$	$5,0^a \pm 0,2$	$4,9^a \pm 0,2$	$5,0^a \pm 0,2$

a = a, para $P > 0,05$ (entre colunas, mesmo tratamento).

Quarenta e três dias após o término dos tratamentos, 84,4% (n = 38) das ovelhas CGB estavam gestantes (Quadro 6). A percentagem de ovelhas gestantes foi mais elevada no grupo Melatonina (95,2%; n = 20) do que entre o de Controlo (75,0%; n = 18)

Quadro 6 - Taxas de fertilidade aparente e de prolificidade

Taxas Reprodutivas	Melatonina		Progestagénio	
	Controlo	Melatonina	FGA	MAP
Fertilidade Aparente	75,0% ^a (n = 18)	95,2% ^b (n = 20)	81,8% ^a (n = 18)	87,0% ^a (n = 20)
Prolificidade	$1,4^a 0,5 \pm$	$1,7^a 0,5 \pm$	$1,6^a 0,5 \pm$	$1,5^a 0,5 \pm$

a = a, para $P > 0,05$ (entre colunas, mesmo tratamento)
a ≠ , para $P \leq 0,001$ (entre colunas, mesmo tratamento).

($X^2 = 15,7$; $P \leq 0,001$). A taxa de fertilidade não variou em função do tratamento progestagénico aplicado (FGA: 81,8% vs. MAP: 87,0%; $X^2 = 1,0$; $P > 0,05$).

A taxa de prolificidade média foi de $1,5 \pm 0,5$ (c.v. = 33,2%). A melatonina exógena e o progestagénio utilizado não influenciaram significativamente o valor desta taxa reprodutiva ($P > 0,05$).

DISCUSSÃO

Nas ovelhas, as principais taxas reprodutivas (fertilidade aparente, prolificidade e fecundidade) são afectadas pela alimentação e pelo balanço energético (Scaramuzzi e Martin, 2008). Estes factores condicionam o peso e a CC dos animais. Neste estudo, não foi encontrada qualquer relação estatisticamente significativa entre o peso corporal das ovelhas e a sua resposta aos tratamentos aplicados. O bom manejo alimentar do rebanho do IPB-ESA contribui seguramente para esta ocorrência.

A idade das ovelhas estudadas não influenciou a resposta aos tratamentos empregues. Geralmente, os tratamentos de controlo da actividade reprodutiva são significativamente menos eficazes nas malatas do que nas ovelhas adultas (Ainsworth e Wolynetz, 1982; Abecia e Forcada, 2010). No presente estudo, as ovelhas tinham, pelo menos, dois anos de idade e a esmagadora maioria era múltiparas (88,9%; n = 40).

Na região mediterrânea, os ovinos são animais poliéstricos sazonais cuja estação reprodutiva tem início no fim da Primavera – início do Verão, quando o fotoperíodo é de “dias decrescentes” (Valentim, 2004; Azevedo *et al.*, 2006; Abecia *et al.*, 2012). Em Abril, estes animais estão normalmente em anestro (Correia, 1996). No presente trabalho, na segunda quinzena de Abril, 62,5% das ovelhas Controlo apresentaram níveis plasmáticos de P_4 superior a 0,5 ng/ml. Este resultado indicia que o rebanho tinha saído naturalmente da estação de anestro sazonal.

Nos ovinos mediterrânicos, a administração de melatonina exógena é eficaz na interrupção do anestro sazonal (Valentim, 2004; Fernandes, 2008; Abecia *et al.*, 2012; Correia *et al.*, 2012). Contudo,

a sua eficácia depende de vários factores como a profundidade do anestro sazonal e o momento relativo à colocação dos implantes subcutâneos de melatonina. Ela pode elevar as percentagens de ovelhas que manifestam sinais detectáveis de cio e que ovulam e as taxas ovulatória e de sobrevivência embrionária (fertilidade aparente) (Azevedo *et al.*, 2006; Fernandes, 2008; Abecia *et al.*, 2012).

Nos trabalhos de Fernandes (2008) e Correia *et al.* (2012), a colocação de implantes subcutâneos de melatonina em Fevereiro-Março, resultou em uma redução da percentagem de ovelhas que continuavam em anestro no mês de Maio. Pelo contrário, Correia *et al.* (2011) não identificaram qualquer efeito da melatonina exógena sobre a percentagem de ovelhas que estavam em anestro sazonal na mesma altura do ano. Na segunda quinzena de Abril, a administração de melatonina exógena (45 dias antes) também não alterou significativamente a percentagem de ovelhas que exibiam níveis plasmáticos de P_4 superior a 0,5 ng/ml. Aparentemente, a maioria das ovelhas estudadas estava a entrar na estação reprodutiva. A colocação das ovelhas estudadas nas novas instalações do IPB-ESA (com melhores condições térmicas) pode ter contribuído para reduzir os gastos energéticos com a termorregulação e consequentemente aumentado a formação de reservas corporais de energia (balanço energético positivo). Nestas condições, a retoma da actividade reprodutiva tende a ser antecipada.

Nas ovelhas, os tratamentos com melatonina exógena promovem, no período de 30-40 dias, a retoma da actividade ovárica (CEVA *Santé Animal*, 2001). No mesmo sentido, Viguié *et al.* (1995) (citados por Abecia *et al.*, 2012) afirmam que, nas ovelhas em anestro sazonal, a administração desta hormona determina, no período de 40 dias, um aumento da secreção de GnRH. Ainda de acordo com estes autores, 34 dias depois (74 dias pós-colocação dos implantes), a libertação pulsátil de GnRH e de LH torna-se muito elevada. Azevedo *et al.* (2006) referem que outros autores registaram um incremento significativo da libertação pulsátil de LH 40-60 dias depois da colocação dos implantes.

Fernandes (2008) verificou que a administração de melatonina exógena, seguida 65 dias depois de um tratamento de controlo da actividade ovárica

de progestagénios + eCG, determinou um aumento da percentagem de ovelhas que manifestaram cio e da taxa de fertilidade aparente. Correia *et al.* (2012) observaram que a administração desta hormona, seguida 45 dias depois de um tratamento de progestagénios + eCG, não modificou as percentagens de ovelhas que apresentaram sinais detectáveis de cio e que ovularam e a taxa de fertilidade aparente. Correia *et al.* (2011) constataram que a melatonina exógena, seguida 44 dias depois de um tratamento de progestagénios + eCG, não afectou significativamente a percentagem de ovelhas que ovularam, mas reduziu a percentagem de ovelhas que manifestaram sinais detectáveis de cio e a taxa de fertilidade aparente. No presente ensaio, os implantes subcutâneos de melatonina não condicionaram a percentagem de ovelhas que apresentaram sinais detectáveis de cio, a duração do intervalo fim do tratamento progestagénico – formação do primeiro CL e a taxa de prolificidade. Pelo contrário, influenciaram positivamente a percentagem de ovelhas que ovularam e a taxa de fertilidade aparente. Os resultados anteriormente apresentados, relativamente às ovelhas da raça CGB, sugerem que alguns dos efeitos positivos da melatonina sobre a actividade reprodutiva são já visíveis 44-45 dias pós-colocação dos implantes subcutâneos de melatonina.

CONCLUSÕES

- Na segunda quinzena de abril, 64,4% das ovelhas CGB produziu, pelo menos, 1 CL.
- Trinta e um a quarenta e cinco dias após a colocação dos implantes subcutâneos de melatonina, esta hormona não alterou significativamente a percentagem de ovelhas que apresentavam níveis plasmáticos de P_4 superiores a 0,5 ng/ml.
- Após a aplicação dos tratamentos progestagénicos, a melatonina melhorou a percentagem de ovelhas que realizaram uma PENPP e a taxa de fertilidade aparente.
- A melatonina exógena não modificou a percentagem de ovelhas que manifestaram sinais detectáveis de cio, o momento em que se produziu a PENPP e a taxa de prolificidade.
- O FGA e o MAP foram igualmente eficazes no controlo da actividade reprodutiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abecia, J.A. & Forcada, F.A. (2010) – *Manejo reproductivo en ganado ovino*. Grupo Asís Biomedica, SL, Zaragoza, Espanha, 195 p.
- Abecia, J.A.; Forcada, F. & González-Bulnes, A. (2012) – Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Animal Reproduction Science*, vol. 130, n. 3-4, p. 173-179. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anireprosci.2012.01.011>
- Ainsworth, L. & Wolynetz, M.S. (1982) – Synchronization of estrus and reproductive performance of ewes treated with synthetic progestogens administered by subcutaneous ear implant or by intravaginal sponge pessary. *Journal of Animal Science*, vol. 54, n. 6, p. 1120-1127. <http://dx.doi.org/10.2527/jas1982.5461120x>
- Azevedo, J.M.; Valentim, R.C. & Correia, T.M. (2006) – Control hormonal de la actividad ovárica en ovinos. *Albéitar*, vol. 98, p. 2-4.
- Correia, T.; Azevedo, J.; Mendonça, A.; Fontes, P.; Velasco, H.; Simões, J.; Maurício, R.; Cardoso, M.; Barbosa, L. & Valentim, R. (2011) – Interrupção do anestro sazonal em ovelhas da Raça Churra Galega Bragançana. *In: Actas do V Congresso da Sociedade Portuguesa de Ciências Veterinárias*, p. 160.
- Correia, T.; Azevedo, J.; Mendonça, A.; Maurício, R.; Cardoso, M.; Velasco, H.; Quintas, H.; Fontes, P.; Simões, J.; Barbosa, L. & Valentim, R. (2012) – Hormonal control of the breeding activity in Churra Galega Bragançana ewes. *In: XXVII Congresso Mundial de Buiatria*, p. 307-308.
- Correia, T.M.M.A.A. (1996) – *Contributo para o estudo da sazonalidade reprodutiva das ovelhas da raça autóctone portuguesa Churra Galega Bragançana*. Tese de Mestrado. Centro Internacional de Altos Estudos Agronómicos Mediterrâneos, Instituto Agronómico Mediterrâneo de Zaragoza, Saragoça, Espanha, 84 p.
- Dunn, O.J. (1961) – Multiple comparisons among means. *Journal of the American Statistical Association*, vol. 56, n. 293, p. 52-64. <http://dx.doi.org/10.1080/01621459.1961.10482090>
- Fernandes, S.M.G. (2008) – *Antecipação da Estação Reprodutiva em Ovelhas da Raça Churra Galega Bragançana. Inseminação Artificial*. Tese de Mestrado. Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, Portugal, 29 p.
- Mateus, O.J.P. (2014) – *Controlo reprodutivo em ovelhas Awassi x Sarda*. Tese de Mestrado. Escola Superior Agrária de Bragança, Bragança, Portugal, 44 p.
- Romano, J.E. (1996) – Comparison of fluorgestone and medroxyprogesterone intravaginal pessaries for estrus synchronization in dairy goats. *Small Ruminant Research*, vol. 22, n. 3, p. 219-223. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(96\)00893-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(96)00893-0)
- Scaramuzzi, R.J. & Martin, G.B. (2008) – The importance of interactions among nutrition, seasonality and socio-sexual factors in the development of hormone-free methods for controlling fertility. *Reproduction in Domestic Animals*, vol. 43, n. S2, p. 129-136. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1439-0531.2008.01152.x>
- Snedecor, G.W. & Cochran, W.G. (1980) – *Statistical methods*. 7ª Edição, Iowa State University Press, Ames, EUA, 185 p.
- Ungerfeld, R. & Rubianes, E. (2002) – Short term primings with different progestogen intravaginal devices (MAP, FGA and CIDR) for eCG-estrous induction in anestrus ewes. *Small Ruminant Research*, vol. 46, n. 1, p. 63-66. [http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488\(02\)00105-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0921-4488(02)00105-0)
- Valentim, R.C. (2004) – *Estudo da sazonalidade sexual em carneiros da raça Churra Galega Bragançana. Aplicação de dois tratamentos – luz e melatonina*. Tese de Doutoramento. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real, Portugal, 225 p.
- Zelege, M.; Greyling, J.P.C.; Schwalbach, L.M.J.; Muller, T. & Erasmus, J.A. (2005) – Effect of progestagen and PMSG on oestrous synchronization and fertility in Dorper ewes during the transition period. *Small Ruminant Research*, vol. 56, n. 1, p. 47-53. <http://dx.doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.12.006>